[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 4/00 (2006.01)
H01M 10/40 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520095708.6

[45] 授权公告日 2006 年 6 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 2786795Y

[22] 申请日 2005.3.30
[21] 申请号 200520095708.6
[73] 专利权人 武汉华枫传感器件公司
地址 430080 湖北省武汉市青山区冶金大道 101 街特 1 号
[72] 设计人 王卫平 谭清平 蒋国强 陈 伟

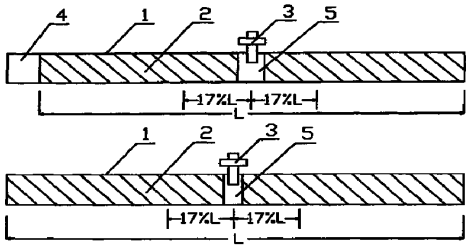
[74] 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司
代理人 钟 锋
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种卷绕式锂离子电池的极片

[57] 摘要

本实用新型涉及一种卷绕式锂离子电池的极片，极片包括集流体(1)、涂布在集流体(1)上的敷料(2)、连接在集流体(1)上的极耳(3)，极耳(3)两侧的集流体(1)上均涂布有敷料(2)。本实用新型极片依然以敷料、集流体和引出极耳组成，但它根据电流通过载体的距离长短和载体对电流产生阻力的关系原理，再结合并联电路的阻值原理，对极片结构进行了改进，其极耳两侧的集流体上均敷有敷料，即极耳焊在集流体上的敷料区域的中部的集流体上，从而大大减小了集流体上电流通过载体对电流产生阻力，降低了极片上内阻的阻值，使得以该极片制成的卷绕式锂离子电池的内阻小、内阻均一性差异小。



Zhuhai CosMX Battery Co. EX1028 (Part 3 of 4)
Zhuhai CosMX Battery Co. v. Ningde Amperex Tech. Ltd.

1、一种卷绕式锂离子电池的极片，极片包括集流体（1）、涂布在集流体（1）上的敷料（2）、连接在集流体（1）上的极耳（3），其特征在于：极耳（3）两侧的集流体（1）上均涂布有敷料（2）。

2、如权利要求 1 所述的极片，其特征在于：极耳（3）在距敷料（2）中心位置的敷料（2）全长的±25％的区域内与集流体（1）焊接。

3、如权利要求 1 所述的极片，其特征在于：极耳（3）在距敷料（2）中心位置的敷料（2）全长的±17％的区域内与集流体（1）焊接。

一种卷绕式锂离子电池的极片

技术领域

本实用新型涉及锂离子电池，具体涉及卷绕式锂离子电池，特别是卷绕式锂离子电池中的极片。

背景技术

卷绕式锂离子电池中的极片包括集流体、涂敷在集流体上的敷料、连接在集流体上的极耳，极片根据集流体上所敷料的不同，分为正极极片和负极极片；正、负极极片合在一起，经卷绕组成卷绕式锂离子电池，正、负极极片中的极耳为卷绕式锂离子电池的正、负极。

目前的卷绕式锂离子电池极片如图 3 所示，它为一块卷绕式锂离子电池中的一对正、负极极片，上面的为正极极片，下面的为负极极片。各极片包括集流体 1、涂布在集流体 1 上的敷料 2、连接在集流体 1 上的极耳 3。极耳 3 都设置在集流体 1 的一端，即极耳 3 焊接在集流体 1 的端部，极耳 3 两侧的集流体 1 上，只有一侧的集流体 1 上敷有敷料 2。这种卷绕式锂离子电池普遍存在着内阻过高（一般≥30mΩ）、内阻均一性差异大的问题。电池内阻过大使得电池的容量和体积能量密度偏低；电池内阻均一性能差异大，无法进行单体电池的串并联，从而使得锂离子电池的应用领域严重萎缩，阻碍了锂离子电池的发展。

发明内容

本实用新型所要解决的技术问题是：提供一种卷绕式锂离子电池的极片，以该极片制成的卷绕式锂离子电池的内阻小、内阻均一性差异小。

本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案是：

一种卷绕式锂离子电池的极片，极片包括集流体、涂布在集流体上的敷料、连接在集流体上的极耳，极耳两侧的集流体上均涂布有敷料。

上述方案中，极耳在距敷料中心位置的敷料全长的±25%的区域内与集流体焊接。

上述方案中，极耳在距敷料中心位置的敷料全长的±17%的区域内与集流体焊接。

本实用新型极片依然以敷料、集流体和引出极耳组成，但它根据电流通过载体的距离长短和载体对电流产生阻力的关系原理，即敷料集流体越长，电流流过时的阻力越大，电池对外表征的阻值越大，反之就越小；再结合并联电路的阻值原理，即极耳从敷料集流体中间位子引出，类似于两个敷料集流体的并联，不但缩短了载体的长度，而且均衡了由于极耳两边敷料质量的不同而产生的阻性差异，降低了不同极片制成的电池之间阻值误差。对极片结构进行了改进，其极耳两侧的集流体上均敷有敷料，即极耳焊在集流体上的敷料区域的中部的集流体上，从而大大减小了集流体上电流通过载体对电流产生阻力，降低了极片上内阻的阻值，使得以该极片制成的卷绕式锂离子电池的内阻小、内阻均一性差异小。

附图说明

图 1 为本实用新型极片实施例 1 结构示意图

图 2 为本实用新型极片实施例 2 结构示意图

图 3 为现有极片的结构示意图

图中，1、集流体，2、敷料，3、极耳，4、头端间歇，5、连接间歇，L、敷料全长。

具体实施方式

如图 1 所示的本实用新型极片实施例 1，它为一块卷绕式锂离子电池中的一对正、负极极片，上面的为正极极片，下面的为负极极片。各极片包括集流体 1、涂布在集流体 1 上的敷料 2、连接在集流体 1 上的极耳 3。极耳 3 两侧的集流体 1 上均涂布有敷料 2，且极耳 3 两侧敷料 2 的长度相等。

本实用新型极片实施例 1 的敷料 2 涂布采用间歇式涂布，即在集流体 1 上两块等长的敷料 2 之间具有连接间歇 5，极耳 3 在连接间歇 5 处与焊接在集流体 1 上。正极极片上的连接间歇 5 长度比负极极片上的连接间歇 5 长度略宽。负极极片上的敷料 2 长度完全包容正极极片上的敷料 2 长度。

正极极片带有头端间歇 4，头端间歇 4 用于包容负极极片的铜体，避免铜体与正极极片上的正极材料（钴酸锂）接触发生析锂反应，头端间歇 4 的长度一般为卷绕电池芯最内层直径长度的 2/3。

本实用新型极片实施例 1 的正极极片头端间歇 4 和连接间歇 5 的长度均为 28mm，两段敷料 2 的长度均为 224mm，敷料全长 L 为 476mm。负极极片的连接间歇 5 的长度均为 8mm，两段敷料 2 的长度均为 285mm，敷料全长 L 为 578mm。

本实用新型极片实施例 1 也可采用两片涂布敷料 2 的长度相等的极片对接而成，对接处具有连接间歇 5，极耳 3 在连接间歇 5 处与焊接在集流体 1 上。

如图 2 所示的本实用新型极片实施例 2，它为一块卷绕式锂离子电池中的一对正、负极极片，上面的为正极极片，下面的为负极极片。各极片包括集流体 1、涂布在集流体 1 上的敷料 2、连接在集流体 1 上的极耳 3。极耳 3 两侧的集流体 1 上均涂布有敷料 2。正极极片头端间歇 4 和连接间歇 5 的长度均为 28mm，敷料全长 L 为 476mm。负极极片的连接间歇 5 的长度均为 8mm，敷料全长 L 为 578mm。极耳 3 均在距敷料 2 中心位置偏离敷料 2 全长的 25%L 处与集流体 1 焊接。

下面通过试验对比，验证极耳从极片集流体不同位置引出对电芯内阻的影响。

用同一批产品中的正、负极极片，分别配对 10 个电芯卷。

电芯批号 0301-1：其正、负极极片的结构同本实用新型极片实施例 1；

电芯批号 0301-2：其正、负极极片的结构为现有技术的结构（如图 3）；

电芯批号 0301-3：其正、负极极片的结构同本实用新型极片实施例 2；

实验数据如表 1：

实验数据分析：

由以上数据可以看出：0301-1 的内阻在 18.7-20.9 mΩ之间，平均值为 20.2mΩ；0301-2 的内阻在 26.7-27.8 mΩ之间，平均值为 27.4mΩ；0301-3 的内阻在 20.5-22.1 mΩ之间，平均值为 21.2mΩ。0301-1 的平均内阻比 0301-2 小 7.2 mΩ，比 0301-3 小 1 mΩ。

表 1：

电芯批号	序号	注液量	循环首次放电容量	循环末次放电容量	放电平台	内阻	静置电压
0301-1	1	6.2	1163	1160	22	20.8	3.73
	2	6.03	1217	1206	42	20.1	3.83
	3	6.06	1153	1155	33	20.9	3.79
	4	6.07	1190	1191	13	20.4	3.67
	5	6.05	1203	1191	44	19.9	3.83
	6	6	1218	1211	40	18.7	3.82
	7	6.04	1202	1192	44	20.9	3.83
	8	5.99	1233	1223	44	19.7	3.83
0301-2	1	6.1	1232	1209	41	26.7	3.83
	2	6.08	1246	1241	42	27	3.81
	3	6	1236	1223	25	27.8	3.69
	4	6.08	1243	1236	43	27.6	3.81
	5	6.06	1245	1234	44	27.6	3.81
	6	6.12	1237	1230	30	27.2	3.74
	7	6.1	1236	1213	41	27.7	3.81
	8	6.12	1240	1226	39	27.6	3.79
	9	6.16	1243	1233	43	27.5	3.83
0301-3	1	6.08	1211	1176	29	21.4	3.75
	2	6.04	1195	1188	41	21.6	3.82
	3	6.03	1233	1225	42	20.5	3.83
	4	6.02	1214	1205	42	21	3.83
	5	6.04	1219	1211	42	20.8	3.83
	6	6.06	1215	1214	41	22.1	3.97
	7	6.06	1198	1188	41	21.3	3.83

实验结论：

正负极耳均从极片敷料的正中心位置引出的电芯内阻最小，正负极耳从电芯卷偏离中心位置向外一圈处引出的电芯内阻次之，正负极耳从极片一头一尾引出的电芯内阻最大。

由以上实验结论结合理论得出：极耳 3 两侧的集流体 1 上均涂布有敷料 2，即极耳 3 焊接在集流体 1 上的敷料 2 区域的中部的集流体 1 上，就可降低内阻。极耳 3 在距敷料 2 中心位置的敷料 2 全长的±25%的区域内与集流体 1 焊接，降低内阻的效果明显。极耳 3 在敷料 2 中心位置与集流体 1 焊接，降低内阻的效果最好，考虑到生产工艺的因素，极耳 3 在距敷

料 2 中心位置的敷料 2 全长的±17%的区域内与集流体 1 焊接，是最好的选择。

另外，正负极极耳的位置确定，可以通过电池的容量计算出正负极敷料的长度，在极片宽度确定的前提下，通过改变敷料的密度对极片敷料长度进行调整，从而使得卷绕后的电池卷的正负极极耳引出位置达到电池设计的要求，保证电池外观的一致性。

用本实用新型卷绕式锂离子电池极片结构方式制作的卷绕式电池，生产工艺简单，能最大限度的降低单体电池的内阻，具体试验参数见表 1 的实验报告。由于电池的容量决定了电池在 $1C_5A$ 充放电制式下充放电电流大小不同，电流越大，电池表征的内阻之越小，因此，用本实用新型卷绕式锂离子电池极片结构方式制作的卷绕式电池，容量在 2Ah 以内的单体电池的内阻值≤20mΩ，容量在高于 3Ah 以上的单体电池的内阻值≤15mΩ，同型号的单体电池间的内阻差异≤3mΩ，为同型号单体电池的串并联制作提供了可靠的保障。

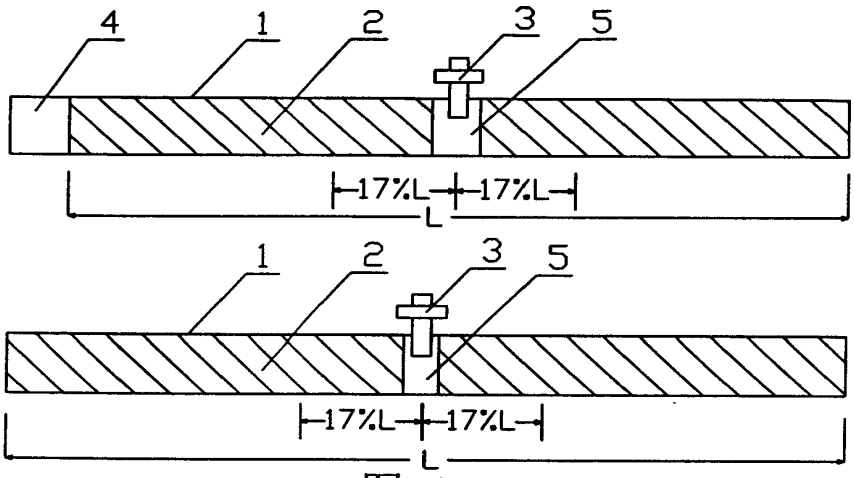

4
1
2
3
5
17%L
17%L
L
1
2
3
5
17%L
17%L
L

图 1

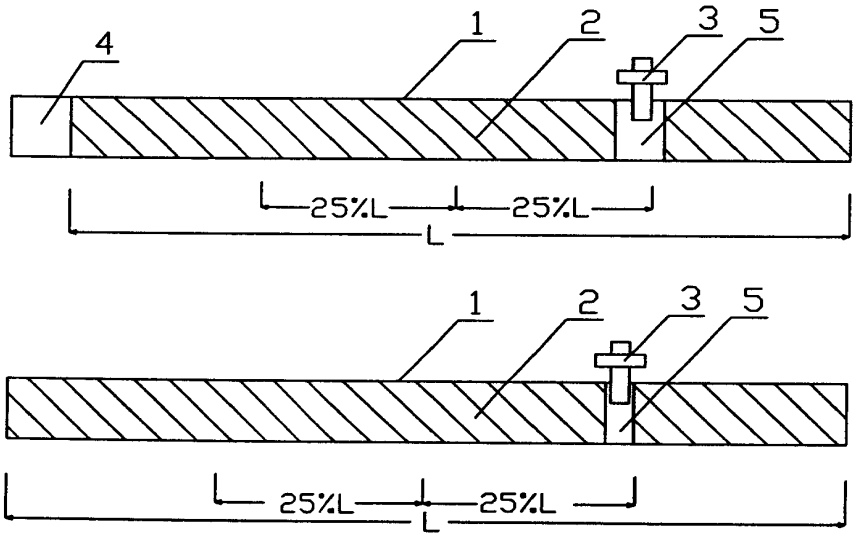

4
1
2
3
5
25%L
25%L
L
1
2
3
5
25%L
25%L
L

图 2

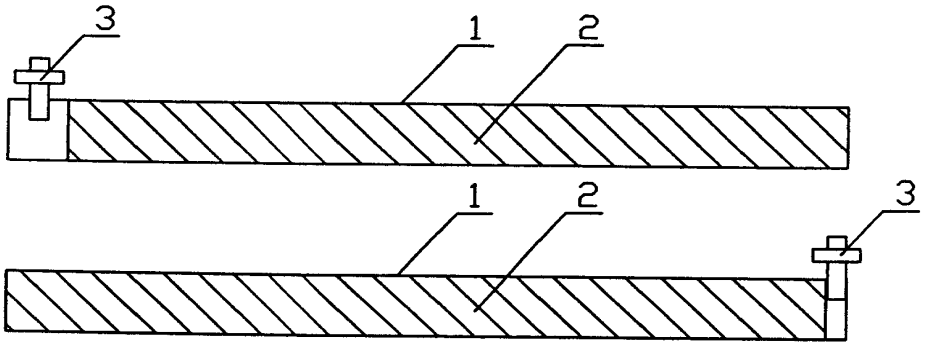

3
1
2
1
2
3

图 3

Espacenet

CN1357966A Powe supply unit and air conditioner with the power supply unit

Applicants: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]

Inventors: HIROSHI OKUI [JP],MASANORI OGAWA [JP]

Classifications:

IPC ***F24F11/02; H02M1/08; H02M1/14; H02M7/12; H02M7/21; H02M7/48;*** (IPC1-7): H02M1/08; H02M7/21;

CPC **H02M1/42 (KR); H02P27/06 (KR);**

Priorities: JP2000374432A 2000-12-08

Application: CN01140429A·2001-12-06

Publication: CN1357966A·2002-07-10

Published as: **CN1175553C;** CN1357966A;**JP2002176778A; JP4033628B2; KR100430794B1; KR20020046152A**

Powe supply unit and air conditioner with the power supply unit

Abstract

Abstract not available for CN1357966A – abstract of corresponding document: CN1175553C

一种电源装置，包括：对交流电源的电压进行整流的整流电路；与整流电路连接的扼流圈；包含多个开关元件和电容器电路，并输入整流电路的输出电压的功率因数改善电路；连接在整流电路和功率因数改善电路之间，使其间形成的电流线路的通电状态在导通或断开之间切换的切换开关部；控制切换开关部的通电状态的切换开关控制部；生成并输出使功率因数改善电路的各开关元件开/关的脉冲信号的脉冲信号控制部；接收来自脉冲信号控制部的脉冲信号，驱动功率因数改善电路的开关元件的开关驱动部。扩大输入电流的导通角，改善功率因数，降低输入电流的高次谐波成分。

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

ABSTRACT CN1175553C

[0001]

A power supply device, including: a rectifier circuit that rectifies the voltage of an AC power supply; a choke coil connected to the rectifier circuit; a power factor improvement circuit including a plurality of switching elements and a capacitor circuit and inputting the output voltage of the rectifier circuit; connected A changeover switch unit that switches the energization state of the current line formed between the rectifier circuit and the power factor improvement circuit between on and off; a changeover switch control unit that controls the energization state of the changeover switch unit; generates and outputs A pulse signal control unit that turns on/off the pulse signals of each switching element of the power factor improvement circuit; and a switch driving unit that receives the pulse signal from the pulse signal control unit and drives the switching elements of the power factor improvement circuit. Expand the conduction angle of the input current, improve the power factor, and reduce the high-order harmonic components of the input current.

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H02M 7/21
H02M 1/08

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01140429.9

[43]公开日 2002年7月10日

[11]公开号 CN 1357966A

[22]申请日 2001.12.6 [21]申请号 01140429.9

[30]优先权

[32]2000.12.8 [33]JP [31]2000-374432

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72]发明人 奥井博司 小川正则

[74]专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

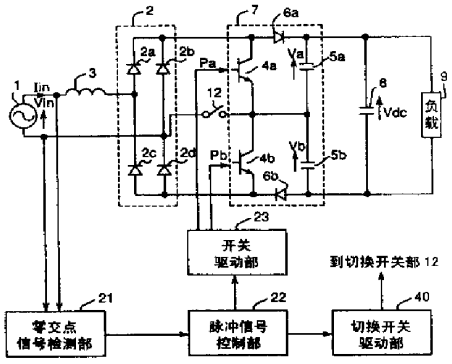
代理人 汪惠民

权利要求书4页 说明书26页 附图页数27页

[54]发明名称 电源装置和使用该电源装置的空气调节器

[57]摘要

一种电源装置，包括：对交流电源的电压进行整流的整流电路；与 整流电路连接的扼流圈；包含多个开关元件和电容器电路，并输入整流 电路的输出电压的功率因数改善电路；连接在整流电路和功率因数改善 电路之间，使其间形成的电流线路的通电状态在导通或断开之间切换的 切换开关部；控制切换开关部的通电状态的切换开关控制部；生成并输 出使功率因数改善电路的各开关元件开/关的脉冲信号的脉冲信号控制 部；接收来自脉冲信号控制部的脉冲信号，驱动功率因数改善电路的开 关元件的开关驱动部。扩大输入电流的导通角，改善功率因数，降低输 入电流的高次谐波成分。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1．一种电源装置，其特征在于：包括：

（a）对交流电源的输出电压进行整流，将其变换为直流电压的整流电路；

（b）与所述整流电路连接的扼流圈；

（c）输入整流电路的输出电压的功率因数改善电路；

所述功率因数改善电路包括：由串联连接的多个开关元件构成，并通过开、关，使来自所述交流电源的输入电流的电流线路发生改变的开关电路；由串联连接的多个电容器构成的电容电路；当所述开关电路为接通状态时，防止所述电容器上的充电电荷反向流回到所述开关电路的逆流防止整流元件；

并联设置所述开关电路和电容电路，使所述开关元件间的连接点与所述电容器间的连接点连接，所述开关电路的端点与所述电容电路的端点通过所述逆流防止整流元件连接；

（d）连接在所述整流电路的一个输入端子与所述功率因数改善电路的开关元件间的连接点之间，并使形成在其间的电流线路的通电状态在导通状态或切断状态之间切换的切换开关装置；

（e）控制该切换开关装置的通电状态的开关控制装置；

（f）生成并输出使所述功率因数改善电路的各开关元件开、关的脉冲信号的脉冲信号控制装置；

（g）通过接收来自所述脉冲信号控制装置的脉冲信号来驱动所述功率因数改善电路的开关电路的开关驱动装置。

2．一种电源装置，其特征在于：包括：

（a）对交流电源的输出电压进行整流，将其变换为直流电压的整流电路；

（b）与所述整流电路连接的扼流圈；

（c）输入整流电路的输出电压的功率因数改善电路；

所述功率因数改善电路包括：由串联连接的多个开关元件构成，并

通过开、关，使来自所述交流电源的输入电流的电流线路发生改变的开关电路；由串联连接的多个电容器构成的电容电路；当所述开关电路为接通状态时，防止所述电容器上的充电电荷反向流回到所述开关电路的逆流防止整流元件；

并联设置所述开关电路和电容电路，使所述开关元件间的连接点与所述电容器间的连接点连接，所述开关电路的端点与所述电容电路的端点通过所述逆流防止整流元件连接；

（d）连接在所述整流电路的一个输入端子与所述功率因数改善电路的开关元件间的连接点之间，并使形成在其间的电流线路的通电状态在导通状态或切断状态之间切换的切换开关装置；

（e）控制该切换开关装置的通电状态的开关控制装置；

（f）生成并输出使所述功率因数改善电路的各开关元件开、关的脉冲信号的脉冲信号控制装置；

所述脉冲信号控制装置，在交流电源电压的半个周期中，输出使所述功率因数改善电路的多个开关元件中的至少一个开关元件在给定时间内导通的脉冲信号，同时，还把切换所述切换开关装置的通电状态的切换信号输出到所述开关控制装置中；

（g）通过接收来自所述脉冲信号控制装置的脉冲信号，来驱动所述功率因数改善电路的开关电路的开关驱动装置。

3．根据权利要求 2 所述的电源装置，其特征在于：

还包括：检测电源电压的零交叉点，输出零交叉检测信号的零交叉检测装置；

所述脉冲信号控制装置根据来自零交叉检测装置的零交叉检测信号，来输出使所述功率因数改善电路的开关元件在给定时间内导通的脉冲信号。

4．根据权利要求 2 所述的电源装置，其特征在于：

还包括：判断电源电压极性的电压极性判断装置；

当所述脉冲信号控制装置至少在切换开关装置为导通状态时，参照电压极性判断装置的判断结果，在电源电压的各半个周期中，按照极性来输出使所述功率因数改善电路的开关元件在给定时间内导通的脉冲信

号。

5．根据权利要求 2 所述的电源装置，其特征在于：

还包括：检测交流电源的电流值的输入电流检测装置；

当脉冲信号为断开状态，并且从所述输入电流检测装置获得的电流值为零时，所述脉冲信号控制装置转换所述切换开关装置的通电状态。

6．根据权利要求 2 所述的电源装置，其特征在于：

还包括：

检测电源电压的零交叉点，输出零交叉检测信号的零交叉检测装置；

接收所述零交叉检测信号，在经过给定时间之后，输出切换时间信号的定时装置；

所述脉冲信号控制装置接收来自所述定时装置的切换时间信号，转换所述切换开关装置的通电状态。

7．根据权利要求 2 所述的电源装置，其特征在于：

所述脉冲信号控制装置，在转换所述切换开关装置的通电状态的前后，所述切换开关装置在断开状态下，生成使所述功率因数改善电路的多个开关元件分别在不同的给定时间内导通的第一脉冲信号，在交流电源电压的每半个周期，切换所述第一脉冲信号的输出模式来进行输出；所述切换开关装置在导通状态下，生成使所述功率因数改善电路的开关元件中的任意一个元件在给定时间内导通的第二脉冲信号，在交流电源电压的每半个周期，切换所述第二脉冲信号的输出模式来进行输出。

8．根据权利要求 7 所述的电源装置，其特征在于：

所述脉冲信号控制装置使所述切换开关装置在断开状态时输出的所述第一脉冲信号中最短的脉冲信号的导通时间与所述切换开关装置在导通状态时输出的所述第二脉冲信号的导通时间相等。

9．根据权利要求 2 所述的电源装置，其特征在于：

还包括：检测负载大小的负载状态检测装置；

所述脉冲信号控制装置按照从该负载状态检测装置获得的负载的大小，来转换所述切换开关装置的导通或断开状态。

10．根据权利要求 9 所述的电源装置，其特征在于：

所述负载状态检测装置检测因所述变换器装置或电机装置的状态变化而产生的变化量。

11．根据权利要求 1～10 中任意一项所述的电源装置，其特征在于：

还包括：使所述功率因数改善电路的输出电压平滑的平滑电容器。

12．一种空气调节器，其特征在于：

包括：权利要求 11 所述的电源装置。

说　　明　　书

电源装置和使用该电源装置的空气调节器

技术领域

本发明涉及一种把交流变为直流，降低输入电流的高次谐波成分，改善功率因数，提供所需的电源电压的电源装置和使用该电源装置的空气调节器。

背景技术

以往，作为交流—直流的变换电路，电容器输入型整流电路被应用于各个领域，它把交流电压输入到二极管整流电路中，得到脉动电流输出，利用电容器使脉动电流变平滑，得到直流电压。在电容器输入型整流电路中，因为输入电流的电流导通角变窄，功率因数差，无效功率多，所以不但不能有效地使用电力，还存在含有很多的高次谐波成分，并对连接到同一电源系统的机器构成障碍等问题。作为用于解决该问题，改善功率因数，降低高次谐波成分的技术，有特开平 9-182457 号公报所示的电源装置。

该电源装置具有图 26（a）所示的电路结构，如图 26（a）所示，利用整流电路 103 将从交流电源 101 输入的交流电压 Vin 转换为脉动输出电压时，有扼流圈 102。由此，能使输入电流 Iin 的冲击得到缓和，结果，因为扩大了电流导通角，所以能改善功率因数，能减少输入电流中所含的高次谐波成分。

例如，当在空气调节器中使用本电源装置时，负载 105 成为驱动压缩机用电机和该电机的变换器。当交流电源 101 为 100V 时，通常使继电器电路 130 为导通状态，作为倍电压整流电路进行工作。

特别是在低负载领域中，通过断开继电器电路 130，电源装置变为全波整流电路，因为能把输出直流电压抑制得很低，所以此时能降低变换器和电机的损失。

如以上所述，图 26 所示的现有电源装置，只通过插入结构简单的无源元件，就能在改善功率因数,同时通过切换继电器电路 130 的通电状态，就能抑制负载 105 的损失。

另外，作为其他的技术，这里将讨论特开平 11-206130 号公报所示的电源装置。该电源装置具有图 27（a）所示的电路结构。以下将详细说明该电源装置的动作。

在图 27（a）中，与交流电流 101 的零交叉点同步，控制部 132 输出使开关元件 131 打开给定时间的脉冲信号。由此，经扼流圈 102，通过整流电路 133 和开关元件 131，由于使交流电源 101 短路的电流流动，所以输入电流从交流电源 101 的零交叉点流动。然后，开关元件 131 关闭，电流就通过扼流圈 102、整流电路 103、电容器 120a、120b 或平滑电容器 104 流动。结果，能使电流导通角扩大，并能大幅度地改善功率因数。

当在空气调节器中也使用本电源装置时，负载 105 成为驱动压缩机用电机和该电机的变换器。因此，同样通过在低负载领域使继电器电路 130 处于断开状态，形成全波整流电路，能抑制在变换器和电机中的损失。

如以上所述，图 27 所示的现有电源装置，除了能通过简单的结构和进行控制来大大地改善功率因数，同时还能通过切换继电器电路 130 的通电状态，来抑制负载 105 的损失。

可是，在所述图 26 所示的现有电源装置中，虽然能用简单的结构改善功率因数，但是改善的效果较小，无法取得满意的功率因数。

而且，还存在着以下所述问题：即为了用这种电路结构取得高功率因数，就需要增大扼流圈的值，而这将会导致结构元件的大型化和由此造成的损失增大。而且，在切换继电器电路 130 的通电状态时，输出电压大幅度变化，有可能会给负载 105 带来不良影响。

另外，图 27 所示的电源装置中，虽然能通过简单的开关控制来大大地改善功率因数，但是当把该电源装置用于空气调节器等的情况下，存在着以下所述的问题：第一，当输入为 200V 时，因为扼流圈的大型化，所以在扼流圈中的损失增大；第二，由于输入为 100V 时与输入为

200V 时，扼流圈的大小不同，所以不能共用电路；第三，在切换继电器电路 130 的通电状态时，输出电压大幅度变化，有可能会给负载 105 带来不良影响。

发明内容

鉴于以上所述问题的存在，本发明的目的在于：提供一种电源装置，它能通过简单的结构和控制来得到较高的功率因数，并能防止由于开关元件中的损失增大和产生噪声的增大所引起的滤波电路中的损失的增大，以较低的损失就能抑制高次谐波。

而且，本发明的目的还在于：提供一种电源装置，它即使在输入为 200V 时，也能防止扼流圈的大型化和由此导致的损失增大，同时即使在输入为 100V 时和输入为 200V 时，也能采用同一电路结构，实现电路的共用。

而且，本发明的目的还在于：提供一种电源装置，它能抑制在切换继电器电路时所产生的输出电压的大幅度变化。

另外，本发明的目的还在于：提供使用这种电源装置的空气调节器。

本发明中的第一电源装置包括：（a）把交流电源的输出电压整流后变换为直流电压的整流电路；（b）与所述整流电路连接的扼流圈；（c）输入整流电路的输出电压的功率因数改善电路（功率因数改善电路包括：由串联连接的多个开关元件构成，并通过开、关，来使从所述交流电源流出的输入电流的电流线路发生改变的开关电路；由串联连接的多个电容器构成的电容电路；当开关电路为接通状态时，防止电容器上的充电电荷反向流回到开关电路的逆流防止整流元件。开关电路和电容电路是并联设置的。开关元件之间的连接点和所述电容器之间的连接点连接在一起。开关电路的端点和电容电路的端点通过逆流防止整流元件连接在一起。）；（d）连接在整流电路的一个输入端子与功率因数改善电路的开关元件之间的连接点之间，并使形成在其间的电流线路的通电状态在导通状态或切断状态之间切换的切换开关装置；（e）控制切换开关装置的通电状态的开关控制装置；（f）生成并输出使功率因数改善电路的各开关元件开、关的脉冲信号的脉冲信号控制装置；（g）通过接收来自

脉冲信号控制装置的脉冲信号来驱动功率因数改善电路的开关电路的开关驱动装置。

本发明的第二电源装置是具有所述第一电源装置的电路结构的电源装置，脉冲信号控制装置在交流电源电压的半个周期中，输出使功率因数改善电路的多个开关元件中的至少一个元件在给定时间内导通的脉冲信号，同时还把切换开关装置的通电状态的切换信号输出到开关控制装置中。

本发明的第三电源装置是在第二电源装置中，具有检测电源电压的零交叉点，输出零交叉检测信号的零交叉检测装置。此时，脉冲信号控制装置根据来自零交叉检测装置的零交叉检测信号，来输出使功率因数改善电路的开关元件在给定时间内导通的脉冲信号。

本发明的第四电源装置是在第二或第三电源装置中，还具有判断电源电压的极性的电压极性判断装置。此时，脉冲信号控制装置至少在切换开关装置为导通状态时，参照电压极性判断装置的判断结果，在电源电压的各半个周期中，随着极性，输出使功率因数改善电路的开关元件导通给定时间的脉冲信号。

本发明的第五电源装置是在第二至第四电源装置中，还具有检测交流电源的电流值的输入电流检测装置。此时，脉冲信号控制装置，在脉冲信号为断开状态，并且，从输入电流检测装置获得的电流值为零时，转换切换开关装置的通电状态。

本发明的第六电源装置是在第二或第四电源装置中，还具有检测电源电压的零交叉点，输出零交叉检测信号的零交叉检测装置，和接收该零交叉检测信号，在经过给定时间后，输出切换时间信号的定时装置。此时，脉冲信号控制装置接收来自定时装置的切换时间信号，改变切换开关装置通电状态。

本发明的第七电源装置是在第二或第六电源装置中，脉冲信号控制装置，在转换切换开关装置的通电状态的前后，切换开关装置为断开状态时，生成使功率因数改善电路的多个开关元件分别在不同的给定时间内导通的第一脉冲信号，在交流电源电压的每半个周期，切换第一脉冲信号的输出模式进行输出；而且，切换开关装置为导通状态时，生成使

功率因数改善电路的开关元件中的任意一个元件在给定时间内导通的第二脉冲信号，在交流电源电压的每半个周期，切换第二脉冲信号的输出模式来进行输出。

本发明的第八电源装置是在第七电源装置中，脉冲信号控制装置使切换开关装置在断开状态时输出的第一脉冲信号中最短的脉冲信号的导通时间与切换开关装置在导通状态时输出的第二脉冲信号的导通时间相等。

本发明的第九电源装置是在第二至第八电源装置中的任意一个电源装置中，还包括检测负载大小的负载状态检测装置。此时，开关控制装置按照从负载状态检测装置获得的负载的大小，来转换切换开关装置的导通或断开状态。

本发明的第十电源装置是在第九电源装置中，当负载由电机装置和为了向电机装置提供驱动电压而把直流转换为交流的变换器装置构成时，负载状态检测装置检测因变换器装置或电机装置的状态变化而产生的变化量。

本发明的第十一电源装置是在第一或第十电源装置中，具有使功率因数改善电路的输出电压变平滑的平滑电容器。

本发明的空气调节器使用所述的任意一种电源装置作为电源装置。

附图说明

下面简要说明附图。

图 1 是本发明的电源装置的实施例 1 中的电路结构图。

图 2 是本发明的电源装置的实施例 1 中的脉冲信号和主要波形图。

图 3 是本发明的电源装置的实施例 1 中的脉冲信号和主要波形图。

图 4 的（a）~（d）是本发明的电源装置的一个结构例中的电流经过线路图。

图 5 的（a）~（d）是本发明的电源装置的其他结构例中的电流经过线路图。

图 6 是本发明的电源装置的实施例 2 中的电路结构图。

图 7 是本发明的电源装置的实施例 2 中的电路结构图。

图 8 是本发明的电源装置的实施例 2 中的电路结构图。

图 9 的（a）、（b）是本发明的电源装置的实施例 2 中的脉冲信号和主要波形图。

图 10 是本发明的电源装置的实施例 2 中的脉冲信号和主要波形图。

图 11 是本发明的电源装置的实施例 2 中的脉冲信号和主要波形图。

图 12 的（a）~（d）是本发明的电源装置的其他结构例中的电流经过线路图。

图 13 是本发明的电源装置的实施例 3 中的电路结构图。

图 14 是本发明的电源装置的实施例 3 中的脉冲信号和主要波形图。

图 15 是本发明的电源装置的实施例 3 中的脉冲信号和主要波形图。

图 16 是本发明的电源装置的实施例 4 中的电路结构图。

图 17 是本发明的电源装置的实施例 5 中的脉冲信号和主要波形图。

图 18 是本发明的电源装置的实施例 5 中的脉冲信号和主要波形图。

图 19 是本发明的电源装置的实施例 6 中的电路结构图。

图 20 是本发明的电源装置的实施例 7 中的电路结构图。

图 21 是表示对负载的切换开关部的通电状态、功率因数改善电路的控制模式和根据变换器装置的电机装置的速度控制的图。

图 22 是表示对负载的切换开关部的通电状态、功率因数改善电路的控制模式和根据变换器装置的电机装置的速度控制的图。

图 23 是表示对负载的切换开关部的通电状态、功率因数改善电路的控制模式和根据变换器装置的电机装置的速度控制的图。

图 24 是表示本发明的空气调节器的一实施例的结构框图。

图 25 是表示本发明的电源装置的其他结构例的图。

图 26（a）是表示现有电源装置一个例子的电路结构图，（b）是同一例子的主要波形图。

图 27（a）是表示现有电源装置的其他例子的电路结构图，（b）是同一例子的主要波形图。

具体实施方式

下面，参照附图对本发明的实施例进行说明。另外，在所有图中相

同的参照符号表示相同的或等同的构成要素或部件。

实施例 1

图 1 是表示本发明中电源装置的一个实施例的电路结构图。在图 1 中，电源装置由交流电源 1、整流电路 2、扼流圈 3、功率因数改善电路 7、平滑电容器 8 和切换开关部 12 构成。

功率因数改善电路 7 由两个开关元件 4a、4b，两个电容器 5a、5b，和两个逆流防止整流元件 6a、6b 构成。两个开关元件 4a、4b 的串联连接的中点和两个电容器 5a、5b 的串联连接的中点相连。开关元件 4a 和电容器 5a 通过逆流防止整流元件 6a 连接在一起，开关元件 4b 和电容器 5b 通过逆流防止整流元件 6b 连接在一起。

切换开关部 12 连接在整流电路 2 的整流元件 2b、2d 的连接点和功率因数改善电路 7 的开关元件 4a、4b 的连接点之间。切换开关部 12 导通、断开，使这些连接点之间电流线路的通电状态切换为导通或断开。切换开关部 12 由是机械开关的继电器电路或是电开关的半导体元件等构成。在本实施例中，切换开关部 12 由继电器电路构成。另外，切换开关部 12 也可以连接在整流电路 2 的整流元件 2a、2c 的连接点和功率因数改善电路 7 的开关元件 4a、4b 的连接点之间。

整流电路 2 由多个整流元件 2a、2b、2c、2d 构成，它把交流电压整流后，输出脉动电压。扼流圈 3 改善功率因数。平滑点容器 8 使功率因数改善电路 7 的输出电压变平滑。电源装置与负载 9 连接在一起。

而且，开关装置 4a、4b 中使用了功率晶体管、功率 MOSFET、IGBT 等能自己消弧的半导体。并且，作为负载的具体例子，有电热丝、变换器、和连接该变换器上并工作的照明仪器和电机等。

而且，作为控制功率因数改善电路 7 的装置，电源装置具有零交叉点检测部 21、脉冲信号控制部 22、开关驱动部 23 和切换开关驱动部 40。

零交叉点检测部 21 检测交流电源 1 的零交叉点，输出零交叉检测信号。脉冲信号控制部 22 接收来自零交叉点检测部 21 的零交叉检测信号，生成、输出驱动开关装置 4a、4b 的脉冲信号。脉冲信号控制部 22 由通用的逻辑电路或微型电子计算机等构成。开关驱动部 23 接收来自脉冲信号控制部 22 的脉冲信号，驱动开关元件 4a、4b。并且，切换开

关驱动部 40 改变切换开关部 12 的通电状态。切换开关驱动部 40，在本实施例中，接收来自脉冲信号控制部 22 的切换信号，改变切换开关部 12 的通电状态。

图 2 是在所述电源装置中，切换开关部 12 的通电状态为断开状态时，表示电源电压、输入电流、脉冲信号的波形图。图 3 是在所述电源装置中，切换开关部 12 的通电状态为导通状态时，表示电源电压、输入电流、脉冲信号的波形图。另外，图 4 和图 5 分别表示了切换开关部 12 在断开状态和导通状态时电流线路的变化。下面，参照附图 1 至 5 对本实施例的电源装置进行说明。

另外，在下面说明的所有实施例中，主要波形图中的记号“Vin”代表交流电源 1 的电压波形，“Iin”代表输入电流波形，分别把箭头的方向作为正方向。并且，“Pa”代表驱动开关元件 4a 的脉冲信号、“Pb”代表驱动开关元件 4b 的脉冲信号。并且，“Va”、“Vb”分别代表电容器 5a、5b 的两端电压，“Vdc”表示平滑电容器 8 的两端电压。

脉冲信号控制部 22 与零交叉点检测部 21 检测的交流电源 1 的电压 Vin 的零交叉点同步，输出使开关元件 4a、4b 中的至少一个导通给定时间的脉冲信号。图 2 的例子中，交流电源 1 的正的半个周期中，使开关元件 4a 导通给定时间，在负的半个周期中，使开关元件 4b 导通给定时间。另外，该切换开关驱动部 40 使切换开关部 12 为断开状态。

在图 2 中，当开关元件 4a 为导通状态时，从交流电源 1 观察的负载 9 一侧的电压等于电容器 5b 的两端电压 Vb，所以从电压值 Vin 越过 Vb 的点开始，输入电流 Iin 开始流过图 4（a）的路线，电流增加直到脉冲信号变为断开状态。

然后，脉冲信号一变为断开状态，从交流电源 1 观察的负载 9 一侧的电压等于平滑电容器 8 的两端电压 Vdc，此时，虽然当 Vin 小于 Vdc 的情况下，输入电流 Iin 减少了，但是从电压值 Vin 越过 Vbc 的点开始，给电容器 8 充电的电流流过图 4（c）的线路。

结果，能使输入电流迅速增大，能扩大电流导通期间。在负的半个周期中，也同样是在开关元件 4b 为导通状态时，从电压值 Vin 越过电容器 5a 的两端电压 Va 的点开始，输入电流 Iin 流过图 4（b）的路线，所

以能扩大电流导通期间。

通过在交流电源 1 的每半个周期中重复这些动作，能扩大电流导通期间，能取得十分高的功率因数。

当切换开关部 12 为断开状态时，因为电源装置进行以全波整流电路为基本的功率因数改善工作，所以，例如，如果交流电源 1 的电压值为 AC200V，外加在负载 9 的输出电压变为平滑电容器 8 的两端电压 Vdc，大概为 280V 附近的值。在此，使开关元件 4a、4b 为导通状态时，因为外加在扼流圈 3 上的电压是从电源电压 Vin 衰减了电容器 5a、5b 的两端电压 Va、Vb 部分，所以能抑制扼流圈 3 的大型化。

接着，说明图 3 所示的进行控制的电源装置。在图 3 的例子中，也是在交流电源 1 的正的半个周期中，使开关元件 4a 为导通给定时间，在交流电源 1 的负的半个周期中，使开关元件 4b 为导通给定时间。另外，该切换开关驱动部 40 使切换开关部 12 为导通状态。

在图 3 中，当开关元件 4a 为导通状态时，从交流电源 1 的电压值 Vin 的零交叉点开始，通过扼流圈 3 短路的电流 Iin 流过图 5（a）的路线。然后，当脉冲信号一变为断开状态，给电容器 5a 充电的电流流过图 5（b）的路线。

其结果，因为输入电流从输入电流 1 的零交叉点开始增大，所以能扩大电流导通期间。在负的半个周期中，也同样是通过使开关元件 4b 导通、断开，交流电源 1 的短路电流流过图 5（c）所示的线路，对电容器 5b 的充电电流流过图 5（d）所示的线路，因此能扩大电流导通期间。

通过在交流电源 1 的每半个周期中重复这些动作，就能扩大电流导通期间，因此能取得十分高的功率因数。

当切换开关部 12 为导通状态时，因为电源装置进行以倍电压整流电路为基本的功率因数改善工作，所以，例如，如果交流电源 1 的电压值为 AC100V，外加在负载 9 的输出电压变为平滑电容器 8 的两端电压 Vdc，大概为 280V 附近的值。因此，通过导通、断开切换开关部 12，无论交流电源 1 的电压值是 100V 还是 200V，都能在负载 9 上外加同样的电压。

并且，即使当电源电压为 200V 时，也能使扼流圈 3 小型化，所以

能使用和 100V 时同一规格的东西，从而能采用同一电源装置的构成元件。

如以上所述，根据本实施例的电源装置，因为能通过简单的结构和控制实现十分高的功率因数，所以能充分抑制输入电流中所含的高次谐波成分。另外，因为开关元件 4a、4b 的开关次数少，所以能使发生噪声变小，能把滤波器电路和开关元件 4a、4b 中的损失抑制到很小。并且，检测零交叉点，准确地进行功率因数的改善，所以能提高装置的可靠性。

而且，无论电源电压是 100V 还是 200V，都采用同一电路结构和构成元件进行功率因数的改善，所以能对应多个电源系统，能提供减少开发工时的电源装置。

实施例 2

图 6、图 7 和图 8 是表示本发明的电源装置的其他实施例的电路结构图。在图 6、图 7 和图 8 所示的电源装置中，在图 1 所示的电路结构上又加上了判断交流电源 1 的电压 Vin 的极性的电压极性判断部 41。

电压极性判断部 41，在整流电路 2 的交流输入端子，判断对于与切换开关部 12 的连接点的另一端的电压极性。并且，切换开关驱动部 40 接收来自脉冲信号控制部 22 的切换信号，把切换开关部 12 的通电状态改变为导通或断开。以下，详细说明图 6、图 7 和图 8 所示的电源装置。

图 9 表示了图 6 的电源装置中交流电源 1 的电压波形 Vin，输入电流波形 Iin，脉冲信号 Pa 和 Pb，电容器 5a、5b 的两端电压 Va、Vb，平滑电容器 8 的两端电压 Vdc。

在图 6 中，切换开关部 12 为断开状态。此时，脉冲信号控制部 22，如图 9（a）所示，输出脉冲信号 Pa、Pb。即脉冲信号控制部 22 与交流电源 1 零交叉点同步，在正的半个周期中，输出使开关元件 4a 导通给定时间的脉冲信号 Pa，并且，在负的半个周期中，输出使开关元件 4b 导通给定时间的脉冲信号 Pb。

由此，在交流电流的正的半个周期中，通过如图 4（a）所示的对电容器 5b 的充电电流，以及负的半个周期中，通过如图 4（b）所示的对电容器 5a 的充电电流，能扩大电流导通期间，能得到十分高的功率因数。

如图 6 所示，当切换开关部 12 为断开状态时，脉冲信号控制部 22，如图 9（b）所示，在交流电源 1 的正的半个周期中，输出使开关元件 4b 导通给定时间的脉冲信号 Pa，并且，在负的半个周期中，输出使开关元件 4a 导通给定时间的脉冲信号 Pb，虽然与图 9（a）的控制场合的电流线路不同，但是同样能扩大电流导通期间，能得到十分高的功率因数。

下面，说明电源装置的切换开关部 12 为导通状态时的情形。在图 7 和图 8 中，在连接到整流电路 2 的两个交流输入端子中，把整流电路 2 中与切换开关部 12 连接的点称为连接点 A，把与另一方连接的点称为连接点 B。

并且，10 和图 11 分别表示图 7 和图 8 的电源装置中交流电源 1 的电压波形 Vin，输入电流波形 Iin，脉冲信号 Pa、Pb，电容器 5b 的两端电压 Vb，平滑电容器 8 的两端电压 Vdc。在图 7 所示的电源装置中，切换开关部 12 和整流电路 2 的连接点 A 成为整流元件 2b 和 2d 的连接点。

当交流电源 1 的电压 Vin 为正时，以连接点 A 为基准的连接点 B 的电位为正。当切换开关部 12 为导通状态，由电压极性判断部 41 检测出连接点 B 相对于切换开关部 12 的连接点 A 的电位为正时，如图 10 所示，脉冲信号控制部 22 就输出功率因数改善电路 7 的开关元件 4a 导通给定时间的脉冲信号 Pa。此时，当脉冲信号 Pa 为导通状态时，使交流电源 1 短路后的短路电流 Iin 流过图 5（a）所示的线路，当脉冲信号 Pa 为断开状态时，给电容器 5a 充电的充电电流流过 5（b）所示的线路，因此能扩大电流导通期间。

并且，交流电源 1 为负时，以连接点 A 为基准的连接点 B 的电位为负。当切换开关部 12 为导通状态，由电压极性判断部 41 检测出连接点 B 相对于切换开关部 12 的连接点 A 的电位为负时，如图 10 所示，脉冲信号控制部 22 就输出功率因数改善电路 7 的开关元件 4b 导通给定时间的脉冲信号 Pb。此时，当脉冲信号 Pb 为导通状态时，使交流电源 1 短路后的短路电流 Iin 流过图 5（c）所示的线路，当脉冲信号 Pa 为断开状态时，给电容器 5b 充电的充电电流流过 5（d）所示的线路，因此能扩大电流导通期间。通过以上的动作，能得到十分高的功率因数。

下面，说明图 8 的电源装置。在图 8 的电源装置中，切换开关部 12

和整流电路 2 的连接点 A 成为整流元件 2a 和 2c 的连接点。

当交流电源 1 的电压 Vin 为正时，以连接点 A 为基准的连接点 B 的电位为负。当切换开关部 12 为导通状态，由电压极性判断部 41 检测出连接点 B 相对于切换开关部 12 的连接点 A 的电位为负时，如图 11 所示，脉冲信号控制部 22 就输出功率因数改善电路 7 的开关元件 4b 导通给定时间的脉冲信号 Pa。此时，当脉冲信号 Pa 为导通状态时，使交流电源 1 短路后的短路电流 Iin 流过图 12（a）所示的线路，当脉冲信号 Pa 为断开状态时，给电容器 5b 充电的充电电流流过 12（b）所示的线路，因此能扩大电流导通期间。

另外，当交流电源 1 的电压 Vin 为负时，以连接点 A 为基准的连接点 B 的电位为正。当切换开关部 12 为导通状态，由电压极性判断部 41 检测出连接点 B 相对于切换开关部 12 的连接点 A 的电位为正时，如图 11 所示，脉冲信号控制部 22 就输出功率因数改善电路 7 的开关元件 4a 导通给定时间的脉冲信号 Pb。此时，当脉冲信号 Pb 为导通状态时，使交流电源 1 短路后的短路电流 Iin 流过图 12（c）所示的线路，当脉冲信号 Pa 为断开状态时，给电容器 5b 充电的充电电流流过 12（d）所示的线路，因此能扩大电流导通期间。通过以上的动作，能得到十分高的功率因数。

当切换开关部 12 为导通状态时，如果不随着交流电源 1 的电压极性，由电路结构驱动对应的开关元件 4a、4b，就不能进行功率因数的改善。在本实施例中，以整流电路 2 的切换开关部 12 的连接点为基准检测其他点的电位，如果是正电位，就驱动开关元件 4a，如果是负电位，就驱动开关元件 4b。由此，无论切换开关部 12 的连接位置如何，都能准确地改善功率因数。

根据如以上所述的本实施例的电源装置，在能用简单的结构和控制充分地抑制高次谐波的同时，在能提供低损失的电源装置的实施例 1 的特征基础上，又加上了以下特征，即无论切换开关部 12 和整流电路 2 的连接位置如何，都能准确地改善功率因数。因此，能防止把切换开关部 12 的连接点固定为一方，并且确认切换开关部 12 的连接点后，设置脉冲信号等的所费的工夫和设置失误导致的误动作。由此，能提供设置

工时少、可靠度高的电源装置。

另外，对应于交流电源 1 的电压极性驱动开关元件的决定方法并不限于本实施例的方法。并且，电压极性判断部 41 行使的功能也可以包含在零交叉点检测部 21 中。

实施例 3

图 13 是本发明的电源装置又一个实施例的电路结构图。图 13 中的电源装置在图 1 所示的电路结构中又加上了输入电源检测部 42。

输入电源检测部 42 设置在整流电路 2 的前部，它检测交流电流 Iin 的值后，输出到脉冲信号控制部 22。

脉冲信号控制部 22 为了极力抑制改变切换开关部 12 的通电状态时对输入电流波形的影响，在切换的前后，使输入电流 Iin 的导通路线不改变，在能不影响电流波形即功率因数动作的定时，控制脉冲信号，使切换开关部 12 的通电状态切换。

作为这种切换开关部 12 的切换定时，在交流电源 1 的每半个周期中，通过选择输入电流导通结束后的电流非导通期间，能把影响抑制在最小限度。脉冲信号控制部 22 通过以下标准，即输出到开关元件 4a、4b 的脉冲信号为断开状态且由输入电源检测部 42 检测的电流值为 0，检测该电流非导通期间。

图 14 和图 15 表示了图 13 的电源装置中交流电源 1 的电压波形 Vin、输入电流波形 Iin、脉冲信号 Pa 和 Pb、切换开关部 12 的导通状态“SW 导通”和断开状态“SW 断开”。

下面，详细说明图 13 所示的电源装置。首先，说明在图 13 的电源装置中，把切换开关部 12 从断开状态切换为导通状态时的情形。

当切换开关部 12 为断开状态时，脉冲信号控制部 22，如图 14 所示，在交流电源 1 的正的半个周期中，输出使开关元件 4a 导通给定时间的脉冲信号，在负的半个周期中，输出使开关元件 4b 导通给定时间的脉冲信号，进行改善功率因数的动作。

当把切换开关部 12 转换为导通状态时，脉冲信号控制部 22，作为切换定时，在交流电源 1 的半个周期中检测电流导通结束后的电流非导

通期间。电流非导通期间的检测方法如以上所述。在该电流非导通期间中，脉冲信号控制部 22 把使切换开关部 12 切换为导通状态的信号输出到切换开关驱动部 40。切换开关驱动部 40 接收该切换信号，使切换开关部 12 变为导通状态。

脉冲信号控制部 22，在把切换开关部 12 切换为导通状态后，与切换前一样，在交流电源 1 的正的半个周期中，输出使开关元件 4a 导通给定时间的脉冲信号，在负的半个周期中，输出使开关元件 4b 导通给定时间的脉冲信号。由此，电源装置进行以倍电压整流电流为基本的功率因数改善动作。通过这种切换开关部 12 的切换动作，能抑制对输入电流的波形畸变影响。

接着，图 15 表示了把切换开关部 12 从导通状态切换为断开状态时的情形。这种场合也和所述的同样，脉冲信号控制部 22，在交流电源 1 的半个周期中检测电流导通结束后的电流非导通期间，在电流非导通期间时，把切换开关部 12 从导通状态切换为断开状态。由此，能抑制对输入电流的波形畸变影响。

如以上所述，根据本实施例的电源装置，在能用简单的结构和控制充分地抑制高次谐波的同时，能提供低损失的电源装置的实施例 1 的特征基础上，又加上了以下特征，即能抑制在改变切换开关部 12 的通电状态时产生的输入电流的急剧的波形畸变，因为能使电源装置的各构成要素的规格变小，因此能使装置小型化，得到可靠性高的电源装置。

实施例 4

图 16 是表示本发明的电源装置又一实施例的电路结构图。在图 16 中，电源装置，在图 13 所示的电路结构中，用定时部 43 代替了输入电源检测部 42。

定时部 43 在交流电源 1 的每半个周期中，接收零交叉点检测部 21 输出的零交叉检测信号，经过给定时间后，输出表示切换开关部 12 的切换定时的切换信号。

即，在本实施例中，也和实施例 3 同样，在改变切换开关部 12 的通电状态时，为了抑制对输入电流的波形畸变影响，检测电流导通结束

后的电流非导通期间。

在本实施例中，作为电流非导通期间的检测方法，使用了定时部 43，通过适当设置从零交叉点开始的经过时间，进行检测。作为该经过时间的设置方法，可以预先按负载 9 的状态，测量从零交叉点开始到电流导通结束为止的时间，就能简单地实现设置。

脉冲信号控制部 22 接收来自该定时部 43 的切换信号，改变切换开关部 12 的通电状态。切换的具体动作与实施例 3 是同样的。

如以上所述，根据本实施例的电源装置，在能用简单的结构和控制充分地抑制高次谐波的同时，能提供低损失的电源装置的实施例 3 的特征基础上，又加上了以下特征，即能抑制在改变切换开关部 12 的通电状态时产生的输入电流的急剧的波形畸变，因为能使电源装置的各构成要素的规格变小。总之，能提供小型化、可靠性高的电源装置。

并且，当把微型电子计算机等作为脉冲信号控制部 22 使用时，定时部 43 也可以内置在微型电子计算机内，因为可以不必追加象实施例 3 中的输入电源检测部 42 那样的新的构成要素，所以能使装置进一步小型化，能提供可靠性高的电源装置。

实施例 5

下面，参考图 1、图 4、图 17 和图 18，说明本发明的电源装置的其他实施例。

图 17 表示了图 1 的电源装置中交流电源 1 的电压波形 Vin、输入电流波形 Iin、脉冲信号 Pa 和 Pb、电容器 5b 的两端电压 Vb、平滑电容器 8 的两端电压 Vdc。在图 17 中，切换开关部 12 为断开状态，在交流电源 1 的正的半个周期中，脉冲信号控制部 22 输出长脉冲信号 Pa 和短脉冲信号 Pb，并且，在负的半个周期中，输出短脉冲信号 Pa 和长脉冲信号 Pb。

此时，通过了扼流圈 3 的交流电源 1 的短路电流流过图（d）所示的线路，电容器 5a、5b 的充电电流流过图 4（a）或图 4（b）所示的线路，这样，能扩大电流导通期间，能改善功率因数。

另外，此时，因为由短路电流导致的能量向扼流圈 3 的积蓄和由充

电电流导致的能量向电容器 5a、5b 的积蓄是同时进行的，所以能使平滑电容器 8 的两端电压大幅上升。

该电压上升的程度对应于脉冲信号控制部 22 输出的脉冲信号的脉冲宽度的扩大而增加。由此，能从全波整流电压输出大于倍电压整流电压的电压值。

在以下的实施例中，把切换开关部 12 为断开状态，图 2 所示的动作模式称为“全波整流模式”，图 17 所示的动作模式称为“升压模式”；切换开关部 12 为导通状态，图 3 所示的动作模式称为“倍电压整流模式”。

当交流电源 1 的电压值 Vin 为 100V 时，在全波整流模式下，外加在负载 9 上的电压变为平滑电容器 8 的两端电压 Vdc，大概为 140V 附近的值。

在此，把切换开关部 12 切换到导通状态，如果采用倍电压整流模式，虽然能保证功率因数的改善动作，但是外加在负载 9 上的电压大概为 280V，因此比切换前发生了很大变动。由于外加电压的急剧变化有可能对负载 9 产生不良影响。

本实施例是用来抑制改变切换开关部 12 的通电状态时产生的输出电压的变动。下面将进行具体说明。

当电源装置在全波整流模式下工作时，由于负载 9 的增加等，就需要更大的外加电压。此时，脉冲信号控制部 22 改变输出的脉冲信号形态，在升压模式下，进行功率因数的改善和输出电压 Vdc 的升压。脉冲信号控制部 22 通过该升压模式，扩大长短脉冲信号的脉冲宽度，使输出电压 Vdc 达到给定值（在此是 280V）。由直流电压检测部（图中未显示）检测该输出电压 Vdc，输出到脉冲信号控制部 22。

脉冲信号控制部 22 确认输出电压 Vdc 为 280V 后，就把切换开关部 12 切换到导通状态，切换到倍电压整流模式。当交流电源 1 的电压值为 100V 时，倍电压整流模式下的输出电压 Vdc 大概为 280V 附近的值。因此，这种场合下，能充分抑制变更切换开关部 12 的通电状态所导致的输出电压的变动。

而且，在升压模式下，如果把长脉冲信号的脉冲宽度固定为几乎等

于交流电源 1 的半个周期，这就变成了倍电压整流动作。并且，在此一向其他的开关元件输出短脉冲信号，就变为以倍电压整流为基本的功率因数的改善动作，因此实现了与倍电压整流模式完全相同的动作。

在该状态下，如图 18 所示，如果使升压模式中的短脉冲信号的脉冲宽度 tp 等于倍电压整流模式中脉冲信号的脉冲宽度 tp，两个模式的动作就变得完全一致了。并且此时，在两个模式中，输入电流波形和输出电压 Vdc 的值也变得完全相等。在该情况下，不需要直流电压检测部。

因此，脉冲信号控制部 22 在变更切换开关部 12 的通电状态时，在升压模式下，进行倍电压整流动作，此时，通过把短脉冲信号的脉冲宽度控制在与倍电压整流模式中的脉冲信号的脉冲宽度相等，能消除电流的波形畸变和输出电压 Vdc 的变动。

如以上所述，根据本实施例的电源装置，在能用简单的结构和控制充分地抑制高次谐波的同时，能提供低损失的电源装置的特征基础上，又加上了以下特征，即能通过使用升压模式，抑制在变更切换开关部 12 的通电状态时产生的输入电流的急剧的波形畸变和输出电压的变动。因为能使电源装置的各构成要素的规格变小，所以能使装置小型化，并且，能得到对负载 9 的影响小、能提供稳定的输出的可靠性高的电源装置。

而且，通过使升压模式产生倍电压整流动作，能消除切换开关部 12 的切换导致的输入电流的急剧波形畸变和输出电压 Vdc 的变动。因为能使电源装置的各构成要素的规格变小，所以能使装置进一步小型化，并且，能得到对负载 9 无影响、能提供稳定的输出的可靠性极高的电源装置。

实施例 6

图 19 是表示本发明的电源装置又一个实施例的电路结构图。在图 19 中，电源装置在图 13 所示的电路结构中还包括负载状态检测部 27。

负载状态检测部 27，在本实施例中，通过从直流电压检测部 26 获得的平滑电容器 8 的两端电压 Vdc 和从由电阻或变流器等构成的负载电流检测部 71 获得的负载电流计算负载 9 的大小。

下面，进一步具体说明图 19 的电源装置。脉冲信号控制部 22 随着

从负载状态检测部 27 获得的负载 9 的大小，改变切换开关部 12 的通电状态。

在图 19 中，当从负载状态检测部 27 获得的负载 9 的大小 W 在给定值 Y1 以下时，脉冲信号控制部 22 把切换开关部 12 切换为断开状态，通过全波整流模式进行功率因数的改善；当负载 9 的大小 W 在给定值 Y1 以上时，脉冲信号控制部 22 把切换开关部 12 切换为导通状态，通过倍电压整流模式进行功率因数的改善。

即当 W≦Y1 时，脉冲信号控制部 22 输出图 2 所示的脉冲信号 Pa、Pb。另外，当 W≧Y1 时，脉冲信号控制部 22 输出图 3 所示的脉冲信号 Pa、Pb。

由此，当负载 W 在给定值 Y1 以下的领域时，不但取得了高的功率因数，还能把输出电压保持为大致通过全波整流获得的一定电压。另外，当负载 W 在给定值 Y1 以上的领域时，不但取得了高的功率因数，还能使输出电压大于由倍电压整流获得的电压值。结果，随着负载 9 的大小，能使输出电压大幅度变化。

另外，在 W≧Y1 的领域中，如图 17 所示，通过使用升压模式，与负载 9 的大小 W 成比例扩大脉冲宽度，能使输出电压从通过全波整流获得的电压值慢慢变为比通过倍电压整流获得的电压大的电压值。

而且，还可以设置一个给定值 Y2，可以使负载 9 的大小在 Y2 以下时，断开所有脉冲信号。

即，当 W≦Y2 时，脉冲信号控制部 22 不输出脉冲信号。并且，当 Y2≦W≦Y1 时，脉冲信号控制部 22 输出图 2 所示的脉冲信号 Pa、Pb。当 W≧Y1 时，脉冲信号控制部 22 输出图 3 所示的脉冲信号 Pa、Pb。在此，为了增加输出电压，可以使用图 17 所示的升压模式。

据此，在所述实施例中，当负载 9 的大小 W 在 Y2 以下的领域时，对开关元件 4a、4b 没有电流导通，能降低在该开关元件的损失，能实现装置的低损失化。

如以上所述，根据本实施例的电源装置，把负载 9 的大小 W 与给定值做比较，通过根据该比较结果的大小变更工作模式，在整个负载领域中，能得到高的功率因数，不但能抑制高次谐波成分，还能随着负载 9

的大小改变输出电压。并且，在低负载领域中，能通过断开脉冲信号，进一步减小损失。

其结果，即使对于变动很大的负载，在该变动范围的全体领域中，不但能充分地抑制高次谐波成分，还能使输出电压是可变的，能进一步实现高输出化。

而且，因为电路结构和控制简单，不但能使发生噪声变小，简化滤波器电路，还能使在开关装置的损失变小，从而实现低损失化。

另外，本发明的电源装置的效果并不局限于本实施例所示的切换开关部 12 的切换模式，可通过把它和实施例 1 至 5 所示的其他的发明的电源装置组合使用，能得到更好的效果。

而且，在本实施例中，负载状态检测部 27 通过从直流电压检测部 26 获得的平滑电容器 8 的两端电压 Vdc 和从由电阻或变流器等构成的负载电流检测部 71 获得的负载电流计算负载 9 的大小。可是，本发明的电源装置中的负载检测方法并不局限于此，作为检测方法，能通过输出电压、输出电流、输入电流、流过开关元件的电流和脉冲宽度等计算，并且，也可以通过把这些组合在一起后计算，能检测负载。

实施例 7

图 20 是表示本发明的电源装置又一个实施例的电路结构图。在图 20 中，电源装置在图 1 所示的电路结构中，作为负载 9，设置了变换器装置 10 和电机装置 11，还设置了负载状态检测部 27。变换器装置 10 由多个半导体元件构成，通过以高频率开关该半导体元件，把平滑电容器 8 的两端大致的直流电压 Vdc 变换为可变电压・可变频的交流电压。作为半导体元件，与功率因数改善电路 7 的开关元件 4a、4b 同样，可使用功率晶体管、功率 MOSFET、IGBT 等能自己消弧的半导体。从变换器装置 10 输出的可变电压・可变频的交流电压被用来为电机装置 11 提供可变速驱动。在本实施例中，使用 DC 无刷电机作为电机装置 11。

另外，负载状态检测部 27 由变换器控制部 30、变换器驱动部 31 和位置检测部 32 构成。位置检测部 32 检测电机装置 11 即 DC 无刷电机的转子位置，输出位置检测信号，它由孔传感器和编码器构成。变换器控

制部 30 根据来自位置检测部 32 的位置检测信号，生成、输出用于驱动变换器装置 10 的控制信号，它由微型电子计算机等构成。另外，变换器驱动部 31 根据变换器控制部 30 生成、输出的控制信号，驱动变换器装置 10 的半导体元件。

在本实施例中，根据从位置检测部 32 输出的位置检测信号的检测间隔求出的电机装置 11 的速度，检测负载的大小。

而且，脉冲信号控制部 22 在生成、输出驱动开关元件 4a、4b 的脉冲信号的同时，还对切换开关驱动部 40 发出改变切换开关部 12 的通电状态的指示，但是，在本实施例中，负载状态检测部 27 的构成要素即变换器控制部 30 也读入检测了的负载的状态。

下面，进一步详细说明图 20 的电源装置。变换器控制部 30 接收来自外部的速度指令信号和来自位置检测部 32 的位置检测信号，为了把电机装置 11 控制在给定的速度，生成用于驱动变换器装置 10 的控制信号。

作为利用变换器装置 10 可变速驱动的电机装置 11，例如在空调机等中使用的压缩机用电机，在压缩机用电机中，随着速度的大小，负载扭矩增大的同时，由于在电机卷线中产生的反电压变大，所以外加在电机装置 11 上的电压、电流变大，输出功率增大。与此相伴，交流电源 1 的输入功率和输入电流也增大。

图 21、图 22 和图 23 表示了切换开关部 12 对于负载的通电状态、功率因数改善电路 7 的控制模式和根据变换器装置 10 的电机装置 11 的速度控制。

在图 21 的控制中，在电机装置 11 起动后，脉冲信号控制部 22 使切换开关部 12 变为断开状态，以全波整流模式进行功率因数的改善。此时，例如，如果交流电源 1 的电压值为 200V，平滑电容器 8 的两端电压 Vdc 大概为 280V。

伴随着电机装置 11 的速度增加，负载也增加。脉冲信号控制部 22 为了使功率因数和效率达到最大，随着负载即电机装置 11 的速度，控制脉冲信号的脉冲宽度。变换器控制部 30 为了根据来自外部的速度指令信号，把电机装置 11 控制在给定的速度，控制驱动变换器装置 10 的

各半导体元件的高频脉冲信号的脉冲能率，通过调整外加在电机装置 11 上的电压，进行变换器 PWM（脉冲宽度调制）控制，把电机装置 11 控制在给定的速度。

然后，随着负载的增加，变换器控制部 30 输出的高频脉冲信号的脉冲能率达到给定值后，例如 100%，对电机装置 11 的电压供给就变为饱和状态，不能再增大电机装置 11 的速度。因此，为了提高电机装置 11 的速度，供给更大的电压，就有必要增加功率因数改善电路 7 的输出电压即平滑电容器 8 的两端电压 Vdc。下面，通过根据脉冲信号控制部 22 的功率因数改善电路 7 的脉冲信号控制，控制平滑电容器 8 的两端电压 Vdc，通过调整外加在电机装置 11 上的电压，进行变换器 PAM（脉冲幅度调制）控制，把电机装置 11 控制在给定的速度。

接着，参考图 22 说明本实施例中的其他控制方法。在图 22 的控制中，电机装置 11 起动后，脉冲信号控制部 22 使切换开关部 12 变为断开状态，用全波整流模式进行功率因数的改善。此时，例如，如果交流电源 1 的电压值为 100V，平滑电容器 8 的两端电压 Vdc 大概为 140V。

伴随着电机装置 11 的速度增加，负载也增加。脉冲信号控制部 22 为了使功率因数和效率达到最大，随着负载即电机装置 11 的速度，控制脉冲信号的脉冲宽度。变换器控制部 30 为了根据来自外部的速度指令信号，把电机装置 11 控制在给定的速度，进行变换器 PWM 控制。

然后，随着负载的增加，变换器控制部 30 输出的高频脉冲信号的脉冲能率达到给定值后，例如 100%，对电机装置 11 的电压供给就变为饱和状态，不能再增大电机装置 11 的速度。

因此，为了提高电机装置 11 的速度，供给更大的电压，就有必要增加功率因数改善电路 7 的输出电压即平滑电容器 8 的两端电压 Vdc。改变脉冲信号控制部 22 输出的脉冲信号形态，用升压模式进行功率因数的改善。在升压模式下，通过控制长短两个脉冲信号的脉冲宽度，能把平滑电容器 8 的两端电压 Vdc 控制在大范围内。在该升压模式下，控制电压 Vdc，调整外加在电机装置 11 上的电压，进行把电机装置 11 控制在给定速度的 PAM 控制。

电机装置 11 的速度进一步增加，伴随着这种增加，当进一步使平

滑电容器 8 的两端电压 Vdc 上升时，脉冲信号控制部 22 输出的长短两个脉冲信号的脉冲宽度也扩大了。长脉冲信号的脉冲宽度扩大到等同于交流电源 1 的半个周期时，电源装置的动作变为倍电压整流。此时，脉冲信号控制部 22，如图 18 所示，使切换开关部 12 切换为导通状态，变为倍电压整流模式的同时，控制此时的脉冲信号的脉冲宽度，使它等于切换前的短脉冲信号的脉冲宽度。

据此，能使电源装置的工作模式从升压模式平滑地变为倍电压整流模式。脉冲信号控制部 22，通过扩大在倍电压整流模式下输出的脉冲信号的脉冲宽度，能使平滑电容器 8 的两端电压 Vdc 上升，因此，能进一步增加电机装置 11 的速度。另外，在倍电压整流模式下，与升压模式中的倍电压动作相比，能抑制半导体元件的导通损失，因此，即使在高负载领域，也能抑制电源装置的损失，能高效地改善功率因数。

通过这些工作模式的切换，使无论是在 100V 输入时，还是在 200V 输入时，都能得到同样的输出电压 Vdc，能在更大范围内，控制电机装置 11 的速度。

当把电机装置 11 的速度从高速领域降到低速领域时，可以进行与所述的一系列控制相反的控制。

另外，全波整流模式和升压模式的切换不一定要在变换器控制部 30 输出的高频脉冲信号的脉冲能率达到 100%的点进行，如图 23 所示，模式的切换点可以是能率达到 100%的点不同的点。

而且，通过在各模式间的切换点设置滞后作用，能防止模式切换点附近的不稳定动作导致模式变更变得复杂。

因此，根据本实施例的电源装置，在电机装置 11 的低负载领域中，在切换开关部 12 为断开状态下，进行全波整流下的功率因数改善和根据变换器 PWM 控制的对电机装置 11 的速度控制，在直流电压饱和的负载领域中，进行根据升压模式的功率因数改善和根据变换器 PAM 控制的速度控制。在负载大的领域中，在切换开关部 12 为导通状态下，进行根据倍电压整流的功率因数改善和根据变换器 PAM 控制的速度控制。因此，在电机装置 11 整个运转范围中，都能取得充分高的功率因数。并且，在全波整流模式下，能把电源装置的输出电压抑制在很低，抑制

电机装置 11 的铁损；在升压模式下，通过变换器 PAM 控制，抑制变换器装置 10 的开关损失；在倍电压整流模式下，能抑制电源装置的导通损失。

据此，在电机装置 11 整个运转范围中，不但能充分抑制输入电流的高频成分，还能在大范围内，实现高效率且能驱动高输出的电机装置 11 的电源装置。并且，通过简单的控制，就能使发生噪声变小，能抑制滤波器电路和开关元件 4a、4b 中损失的增加。

另外，在本实施例中，脉冲信号控制部 22 输出的脉冲信号的形态和切换开关部 12 的切换动作并不局限于本实施例。在本实施例中，虽然电机装置 11 用的是 DC 无刷电机，但是本发明的电源装置中的电机装置 11 并不局限于此，感应电动机等其他的电机装置也能取得同样的效果。

另外，负载状态检测部 27 的结构并不局限于图 20 所示的结构。在本发明中，作为负载状态的检测方法，虽然使用了电机装置 11 的速度，但是，也可以使用变换器装置 10 的输出脉冲能率、输出频率、输出电流值和外加在电机装置 11 上的电压、电流或输入电流 Iin。通过把这些组合在一起，检测负载的大小，也能取得同样的效果。

实施例 8

图 24 表示了使用了本发明的任意一个电源装置的空气调节器的结构例。如图 24 所示，空气调节器使用了实施例 1 所示的电源装置作为整流器装置，除了变换器装置 81 和电动压缩机 82，还设置了室内部分 92、室外部分 95 和由四通阀 91 构成的制冷循环。

室内部分 92 由室内热交换器 93 和室内送风机 94 构成，室外部分 95 由室外热交换器 96、室外送风机 97 和膨胀阀 98 构成。

在制冷循环中，作为载热体的制冷剂进行循环。制冷剂由电动压缩机 82 压缩，用室外热交换器 96，通过室外送风机 97 送来的风，与室内的空气进行热交换。通过室内热交换器 93 进行的热交换后的空气，在室内进行制冷、制暖。通过四通阀 91 改变制冷剂的循环方向，进行制冷、制暖的切换。上述的制冷循环中制冷剂的循环是由变换器装置 81

驱动电动压缩机 82 进行的，用作为整流器装置的实施例 1 所示的电源装置给变换器装置 81 和电动压缩机 82 供电。电源装置的结构和动作如以上所述。

利用以上所述的结构，就能抑制空气调节器中输入电流的高次谐波成分。并且，能提供发生噪声小、低损耗的空气调节器。

在本实施例中，虽然使用了实施例 1 所示的电源装置作为整流器装置，但是，如果使用实施例 2 至实施例 7 所示的其他电源装置，也能提供具有同样效果的空气调节器。

在本发明的电源装置中，即使交流电源是 200V，也能通过变更切换开关部 12 的通电状态，抑制高次谐波，从而能实现扼流圈 3 的小型化。因此，能使用与 100V 输入时相同的扼流圈 3。

而且，即使当交流电源 1 为 100V 时，也能在抑制高次谐波的同时，得到比由倍电压整流获得的电压更高的输出电压。因此，即使输入为 100V，也不需要倍电压整流电路，就能得到与输入为 200V 时等同的输出电压。

并且，按照负载的大小，通过改变切换开关部 12 的通电状态，控制脉冲宽度和脉冲信号模式，就能在负载的整个领域中得到最适合的输出电压、功率因数和效率。另外，在切换切换开关部 12 时，能不对输入电流和输出电压造成影响，能使装置小型化，提高可靠性。

因此，本发明的电源装置，特别是对于空气调节器，可以用于 100V 机种、200V 机种中的任何一类，能得到高的功率因数，能抑制输入电流中所含的高次谐波成分。

并且，电路结构和构成元件的共用使装置的小型化成为可能，所以能大幅度地削减开发工时和元件数量。

另外，图 25 表示在所述实施例 1～7 所示的电源装置中，改变电容器 5a、5b 的值，省略了平滑电容器 8 之后的电路结构。具有该结构的电源装置也能取得与所述的装置同样的效果。

根据本发明的第一电源装置，能通过简单的结构和控制来扩大电流导通期间，能充分抑制高次谐波成分，能实现发生噪声小、低损耗的电源装置。

根据本发明的第二电源装置，能通过简单的结构和控制扩大电流导通期间，能充分抑制高次谐波成分，能把发生噪声、损耗抑制在很小。因为即使电源电压是 200，也能抑制扼流圈的大型化，所以能提供使用同一构成元件对应于多个电源系统的电源装置。

根据本发明的第三电源装置，能通过简单的结构和控制扩大电流导通期间，能充分抑制高次谐波成分，能把发生噪声、损耗抑制在很小。特别是能检测电源电压的零交叉点，准确地进行功率因数的改善动作，能提高可靠性。因为即使电源电压是 200，也能抑制扼流圈的大型化，所以能使用同一构成元件对应于多个电源系统，能提供开发工时少的电源装置。

根据本发明的第四电源装置，能通过简单的结构和控制充分抑制输入电流中的高次谐波成分，能把发生噪声、损耗抑制在很小。并且，因为无论切换开关部和整流电路的连接位置如何，都能准确地改善功率因数，能防止把切换开关部的连接点固定为一方，或确认连接点后，设置脉冲信号等所费的工夫和设置失误导致的误动作。由此，能提供设置工时少、可靠度高的电源装置。

根据本发明的第五电源装置，能通过简单的结构和控制充分抑制输入电流中的高次谐波成分，能把发生噪声、损耗抑制在很小。能抑制在变更切换开关部的通电状态时产生的输入电流的急剧的波形畸变，因为能使电源装置的各构成要素的规格变小，所以能使装置小型化，能提供可靠性高的电源装置。

根据本发明的第六电源装置，能通过简单的结构和控制充分抑制输入电流中的高次谐波成分，能把发生噪声、损耗抑制在很小。不用追加新的元件就能抑制在变更切换开关部的通电状态时产生的输入电流的急剧的波形畸变，因为能使电源装置的各构成要素的规格变小，所以能使装置进一步小型化，能提供可靠性高的电源装置。

根据本发明的第七电源装置，能通过简单的结构和控制充分抑制输入电流中的高次谐波成分，能把发生噪声、损耗抑制在很小。能充分抑制在变更切换开关部的通电状态时产生的输入电流的急剧的波形畸变和输出电压的变动。能使装置小型化，能提供对负载影响小、可靠性高的

电源装置。

根据本发明的第八电源装置，能通过简单的结构和控制充分抑制输入电流中的高次谐波成分，能把发生噪声、损耗抑制在很小。能消除在变更切换开关部的通电状态时产生的输入电流的急剧的波形畸变和输出电压的变动。能使装置大幅度地小型化，能提供对负载无影响、可靠性高的电源装置。

根据本发明的第九电源装置，即使是大小变动的负载，不但能在该变动范围的整个领域中，充分抑制高次谐波成分，还能使输出电压可变，能实现更高输出化。另外，因为结构和控制简单，所以能提供能把发生噪声、损耗抑制在很小的电源装置。

根据本发明的第十电源装置，因为随着电机装置所带负载的大小切换工作模式，所以在电机装置的运转范围的整个领域中，不但能充分抑制输入电流中的高次谐波成分，还能以高效率驱动电机装置。另外，因为结构和控制简单，所以能提供能把发生噪声、损耗抑制在很小的电源装置。

根据本发明的第十一电源装置，由于利用平滑电容器排除了来自功率因数改善电路的直流电压中所含的脉动成分，所以能输出更高品质的直流电压。

根据本发明的空气调节器，能提供功率因数较高、高次谐波成分少、低损耗的空气调节器。

并且，本发明虽然对特定的实施例进行了说明，但是对于同行业者来说，显然还会有很多其他的变形例、修正和其他的应用。因此，本发明并不局限于此处的特定公开说明，而仅由所附的权利要求书的保护范围来限定。

说 明 书 附 图

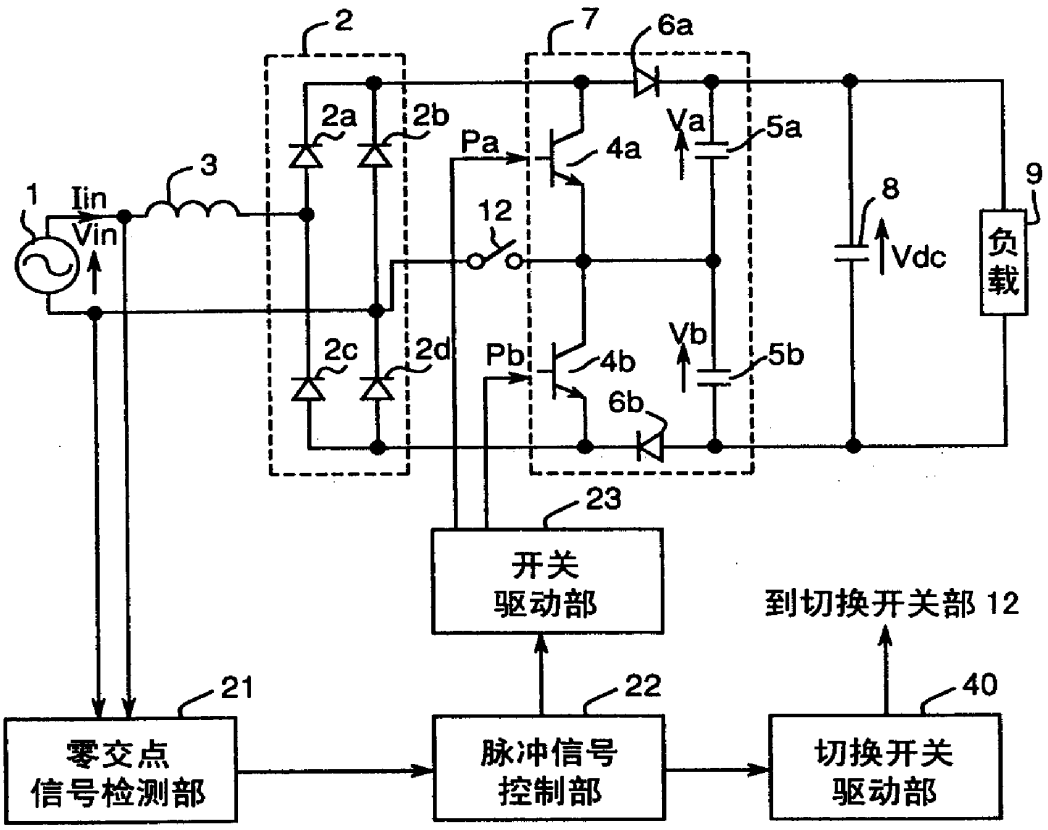

2
7
6a
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
1
Iin
Vin
3
12
8
9
Vdc
负载
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
23
开关
驱动部
到切换开关部 12
21
22
40
零交点
信号检测部
脉冲信号
控制部
切换开关
驱动部

图 1

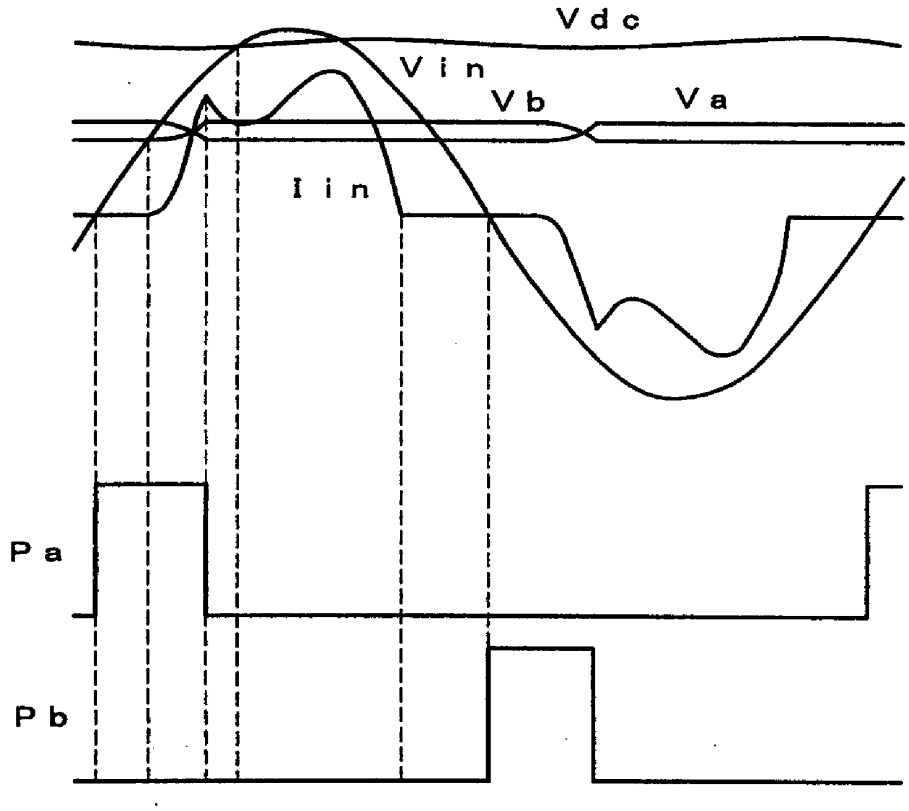


图 2

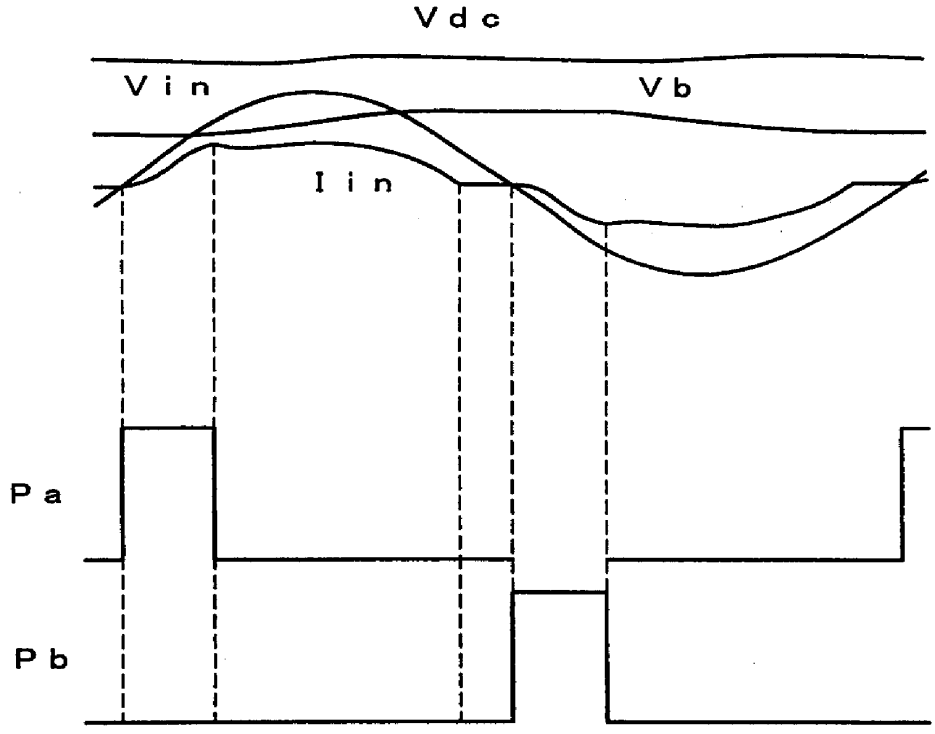


图 3

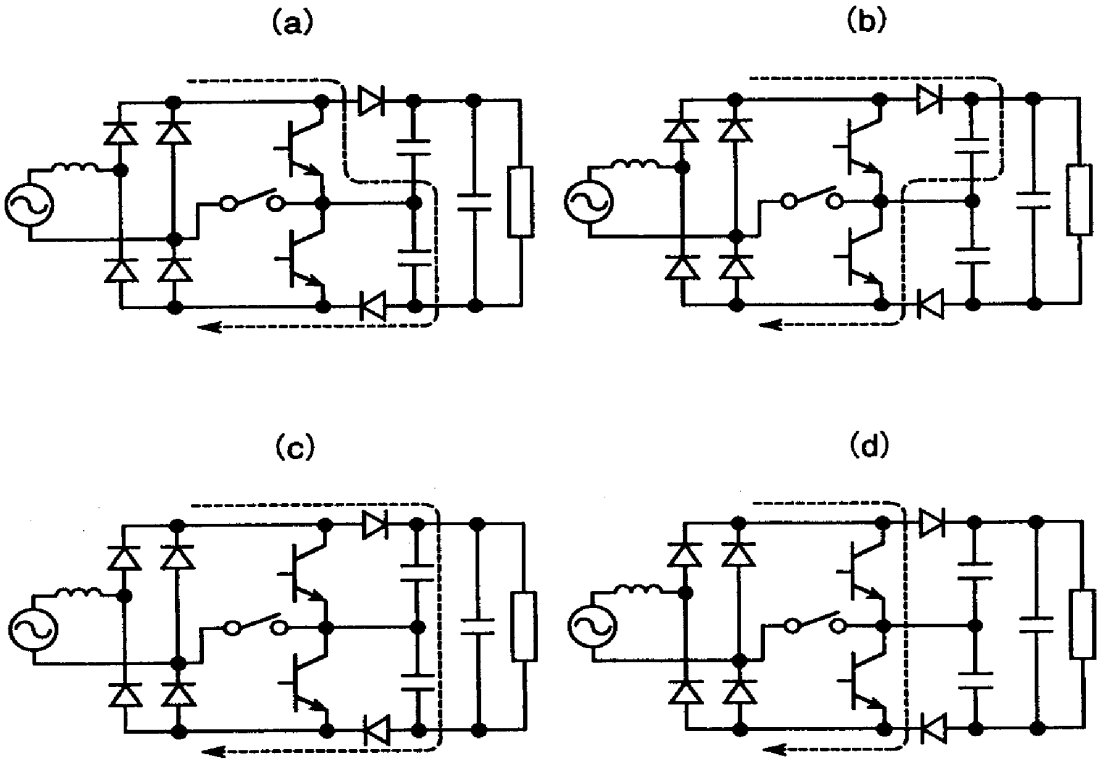


图 4

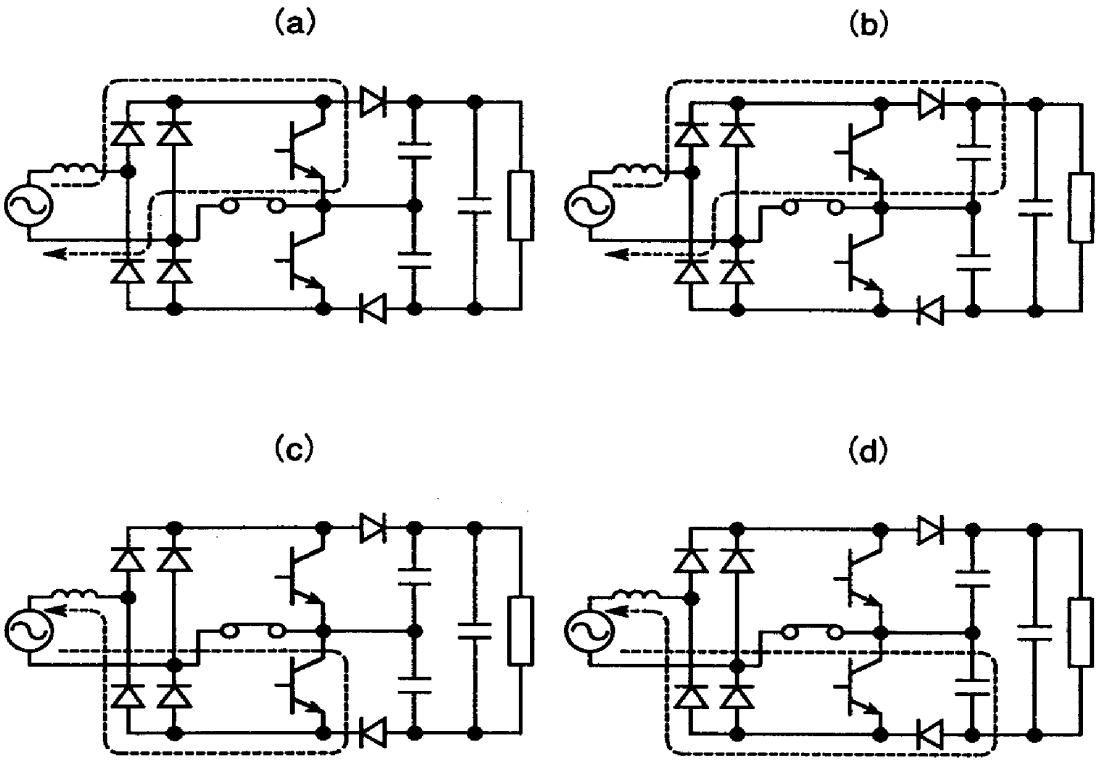


图 5

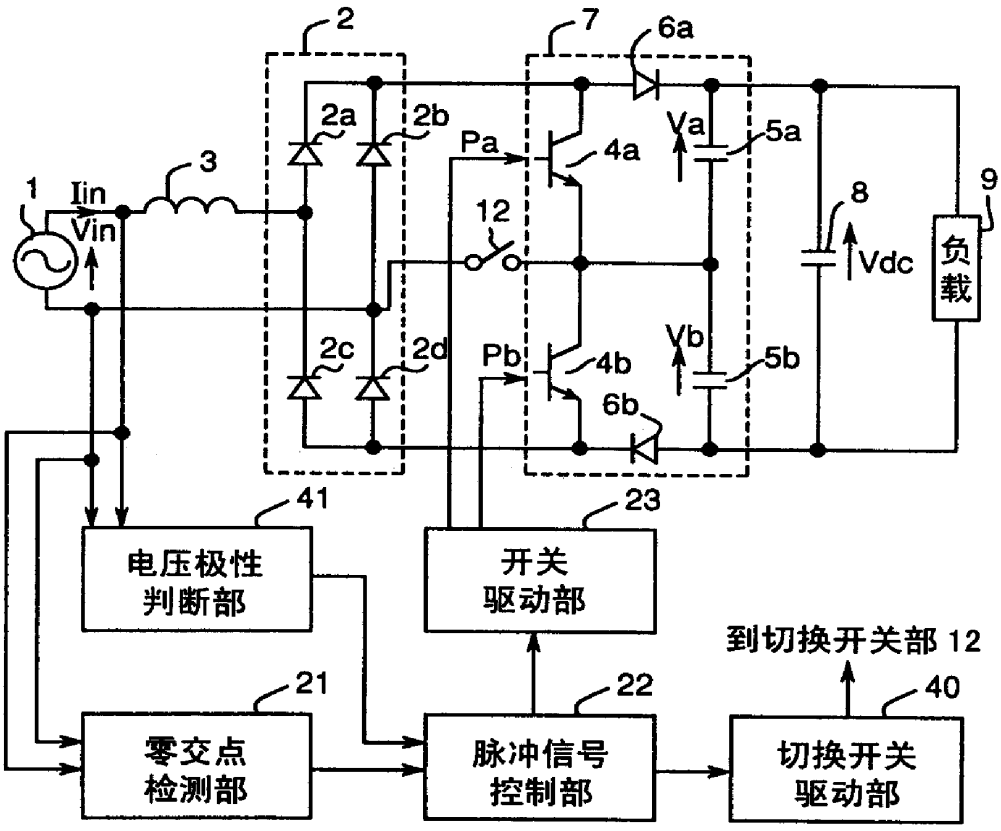

2
7
6a
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
1
Iin
Vin
3
12
8
9
Vdc
负载
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
41
23
电压极性
判断部
开关
驱动部
到切换开关部 12
21
22
40
零交点
检测部
脉冲信号
控制部
切换开关
驱动部

图 6

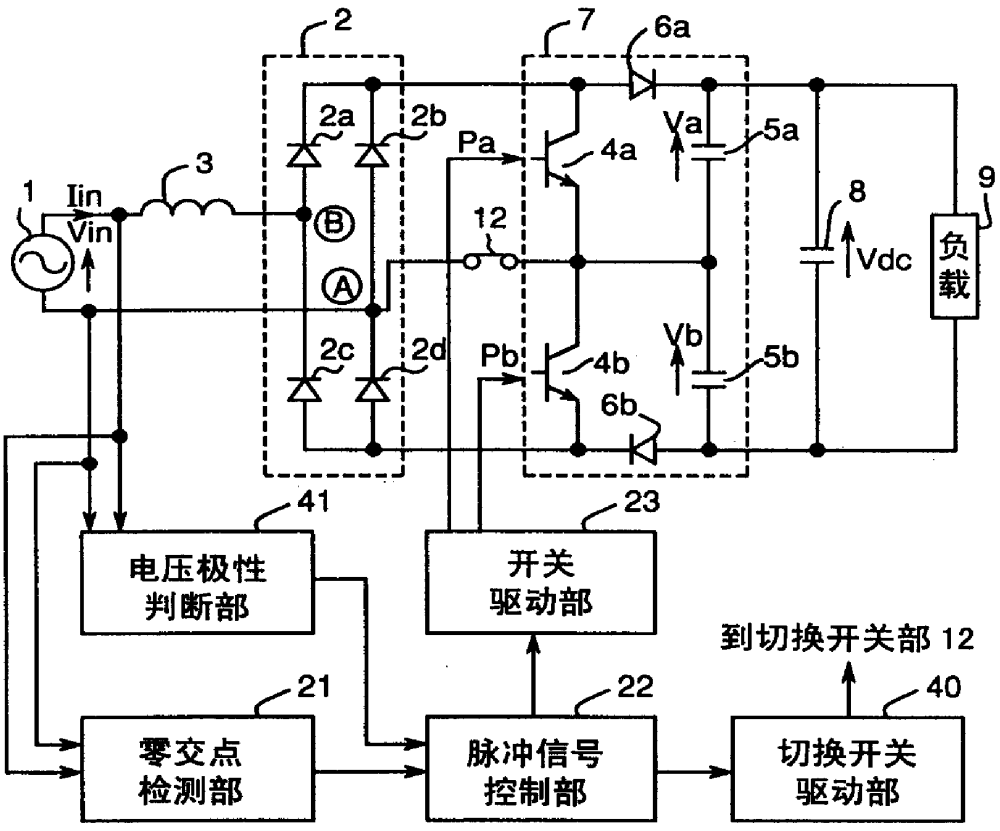

2
7
6a
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
3
1
Iin
Vin
B
A
12
8
9
Vdc
负载
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
41
23
电压极性
判断部
开关
驱动部
到切换开关部 12
21
22
40
零交点
检测部
脉冲信号
控制部
切换开关
驱动部

图 7

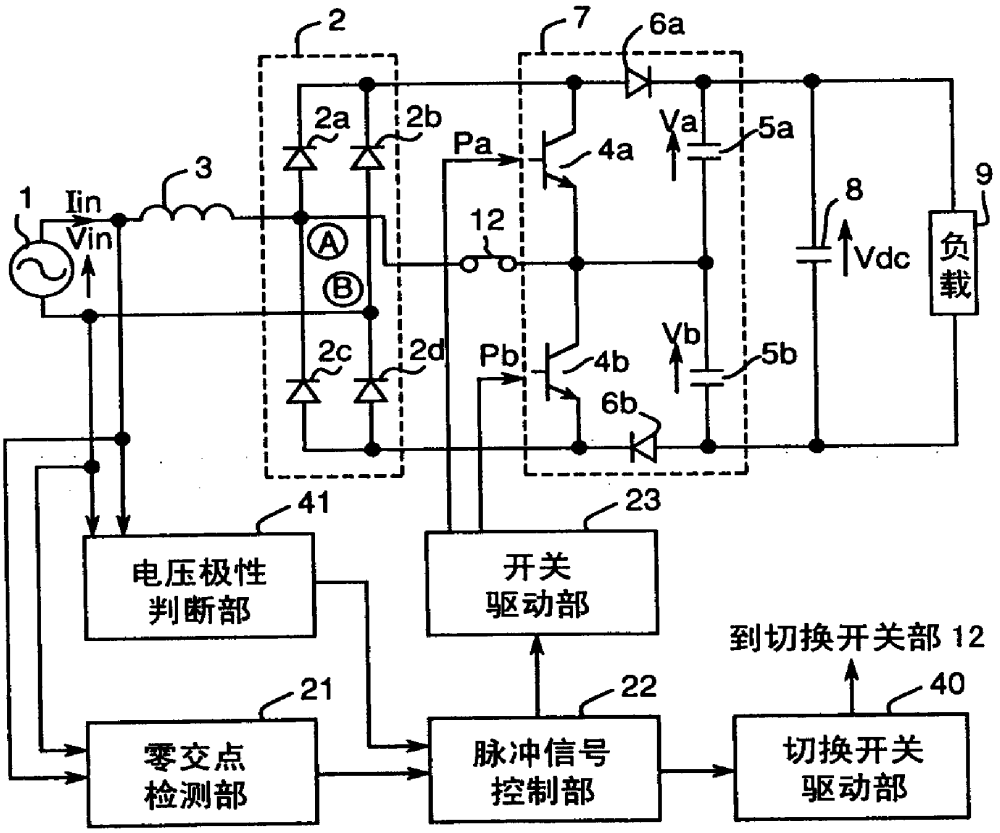

2
7
6a
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
3
1
Iin
Vin
A
B
12
8
Vdc
9
负载
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
41
23
电压极性判断部
开关驱动部
到切换开关部 12
21
22
40
零交点检测部
脉冲信号控制部
切换开关驱动部

图 8

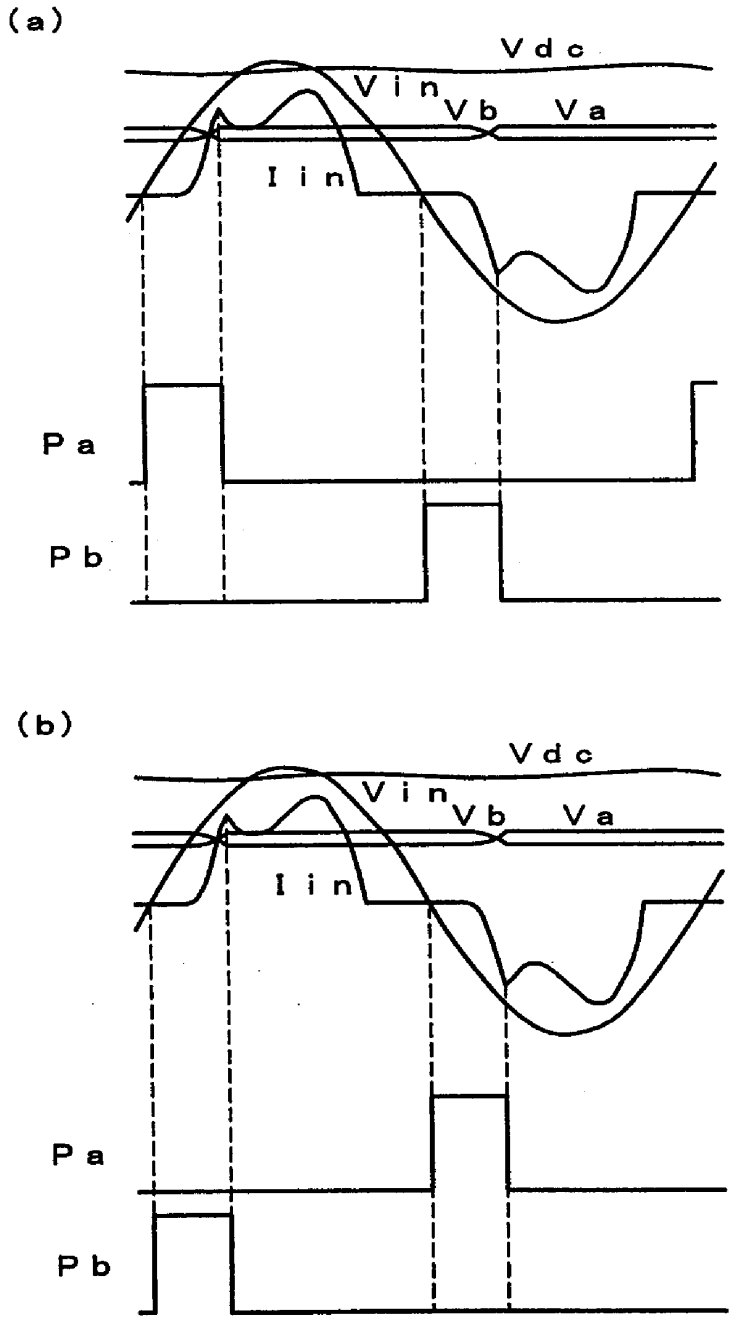


图 9

图 10

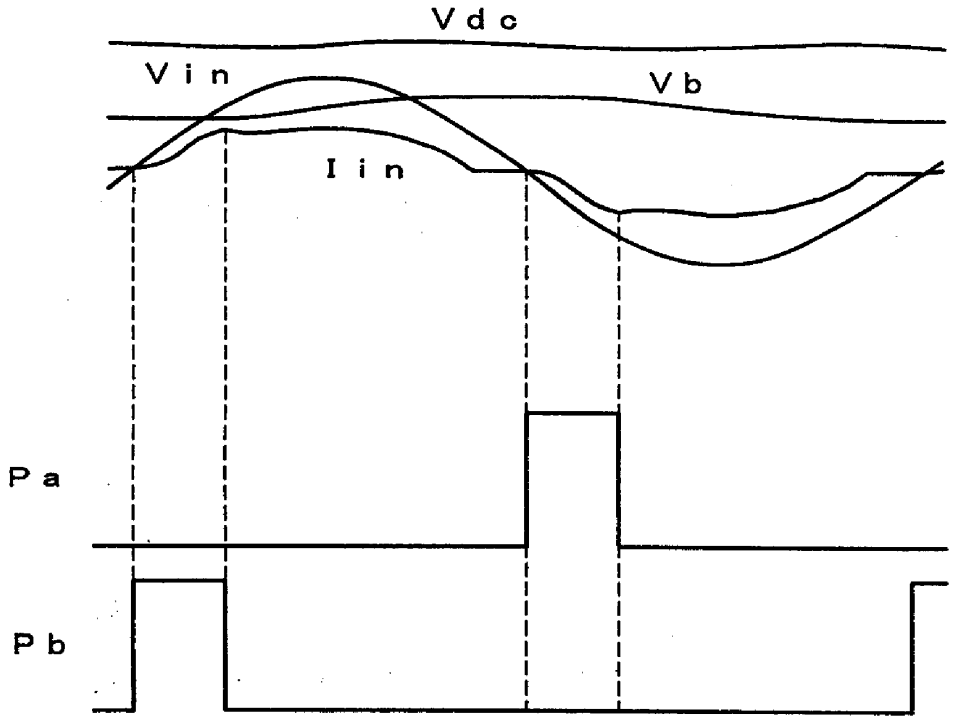


图 11

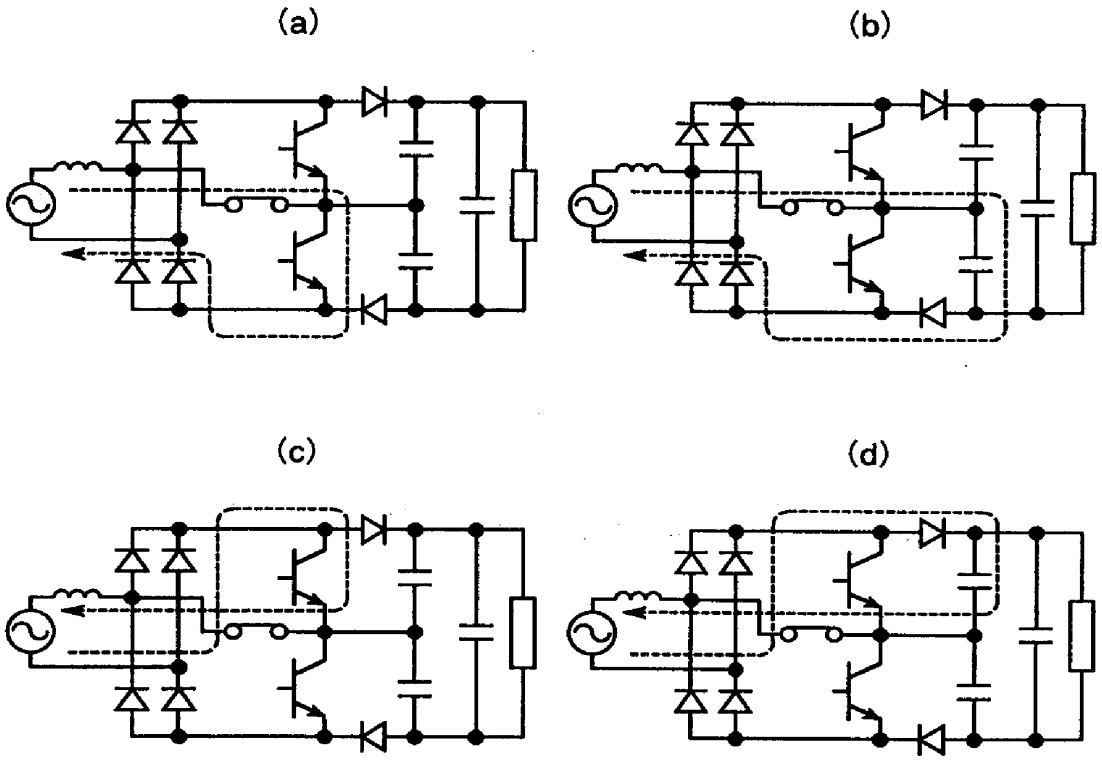


图 12

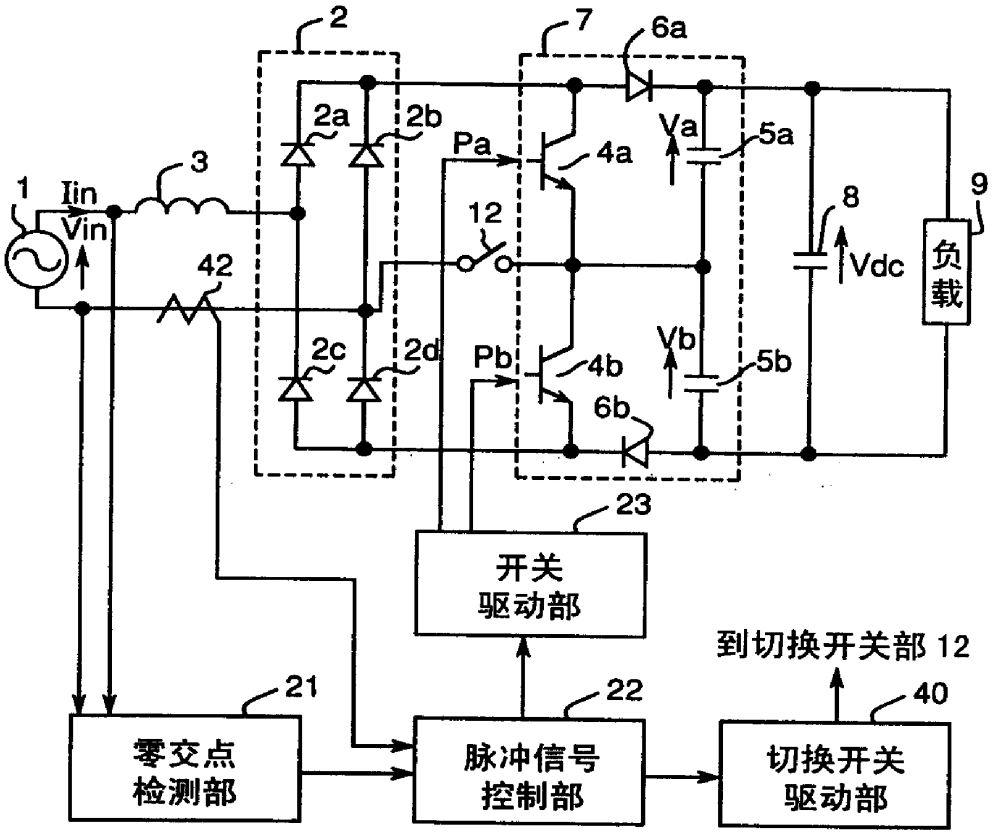

2
7
6a
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
1
Iin
Vin
3
12
8
9
Vdc
负载
42
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
23
开关
驱动部
到切换开关部 12
21
22
40
零交点
检测部
脉冲信号
控制部
切换开关
驱动部

图 13

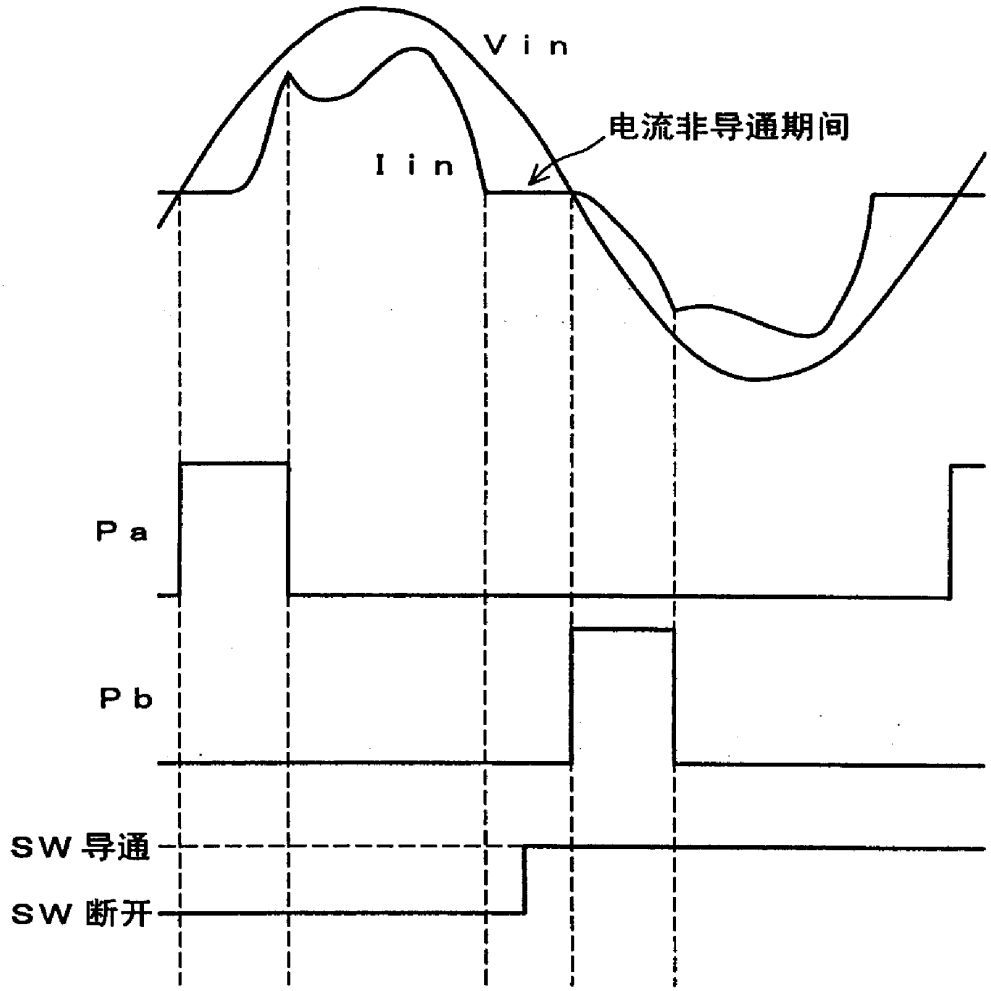


图 14

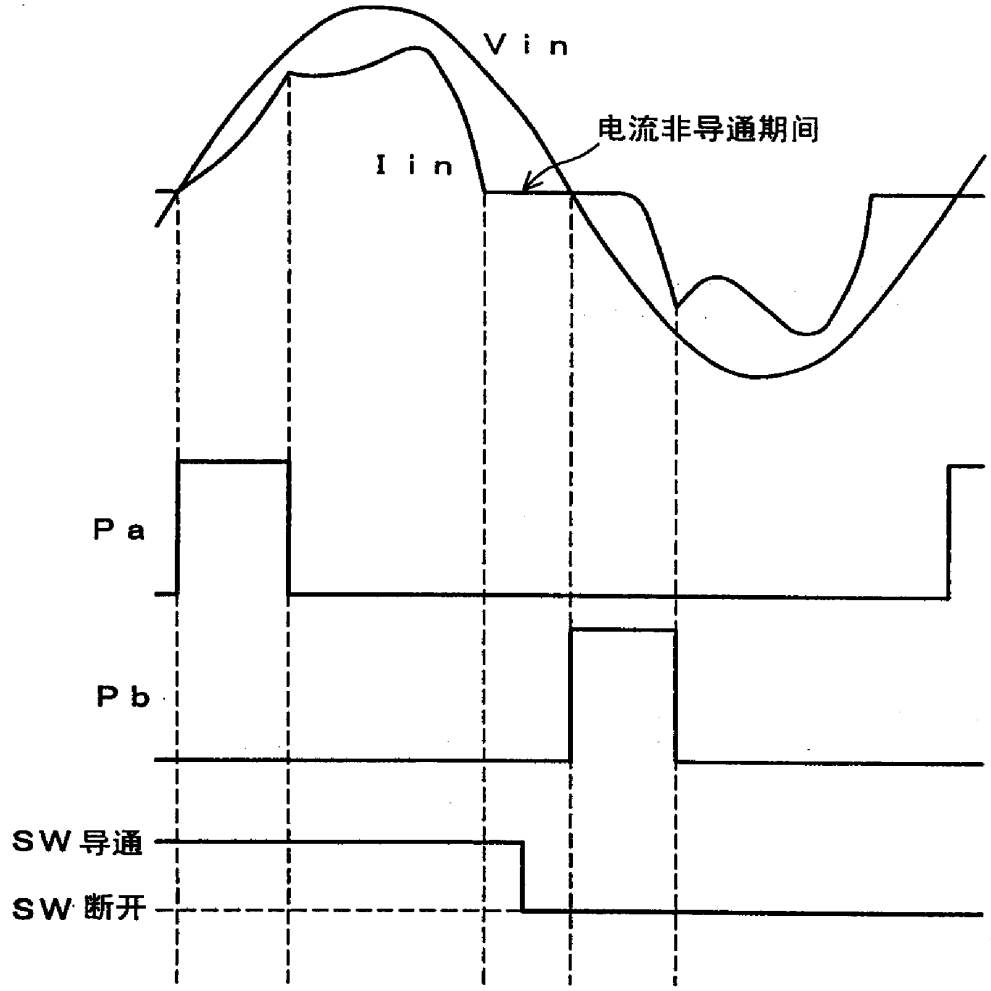


图 15

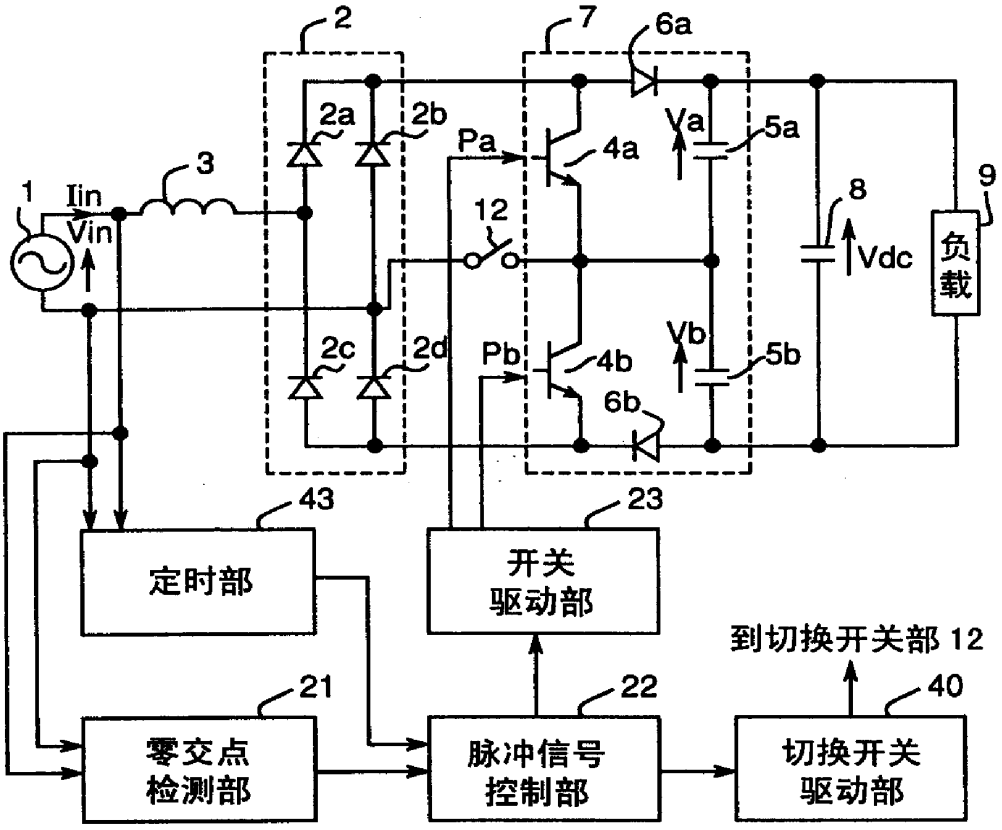

2
7
6a
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
1
Iin
Vin
3
12
8
Vdc
9
负载
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
43
23
定时部
开关
驱动部
到切换开关部 12
21
22
40
零交点
检测部
脉冲信号
控制部
切换开关
驱动部

图 16

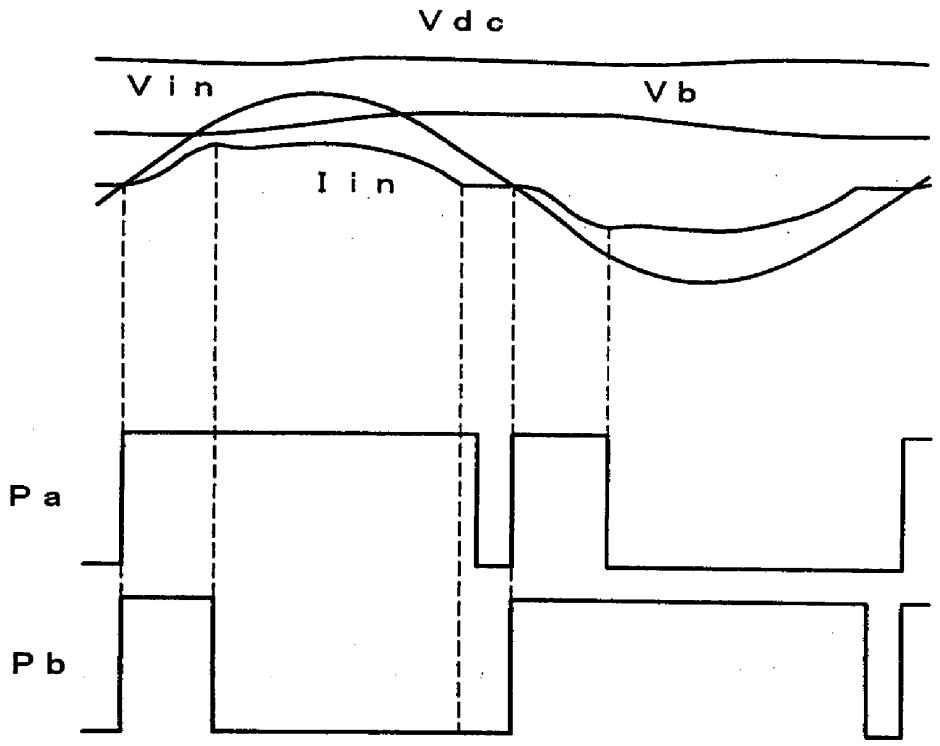


图 17

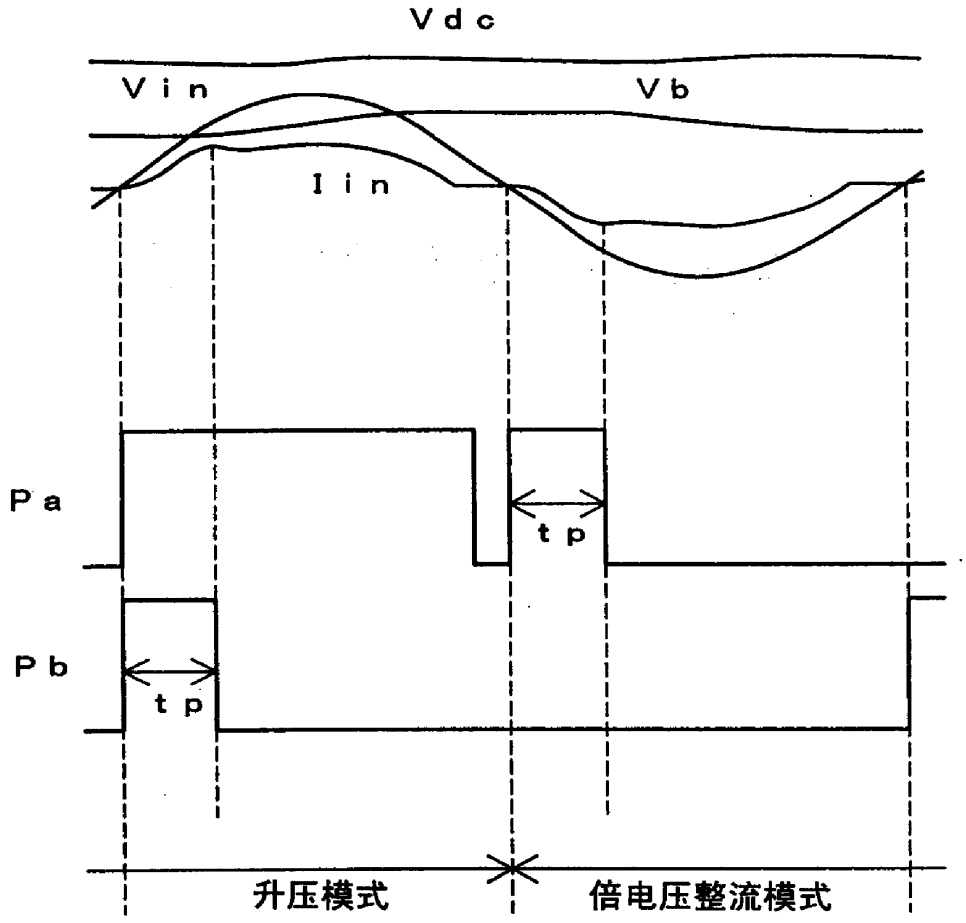


图 18

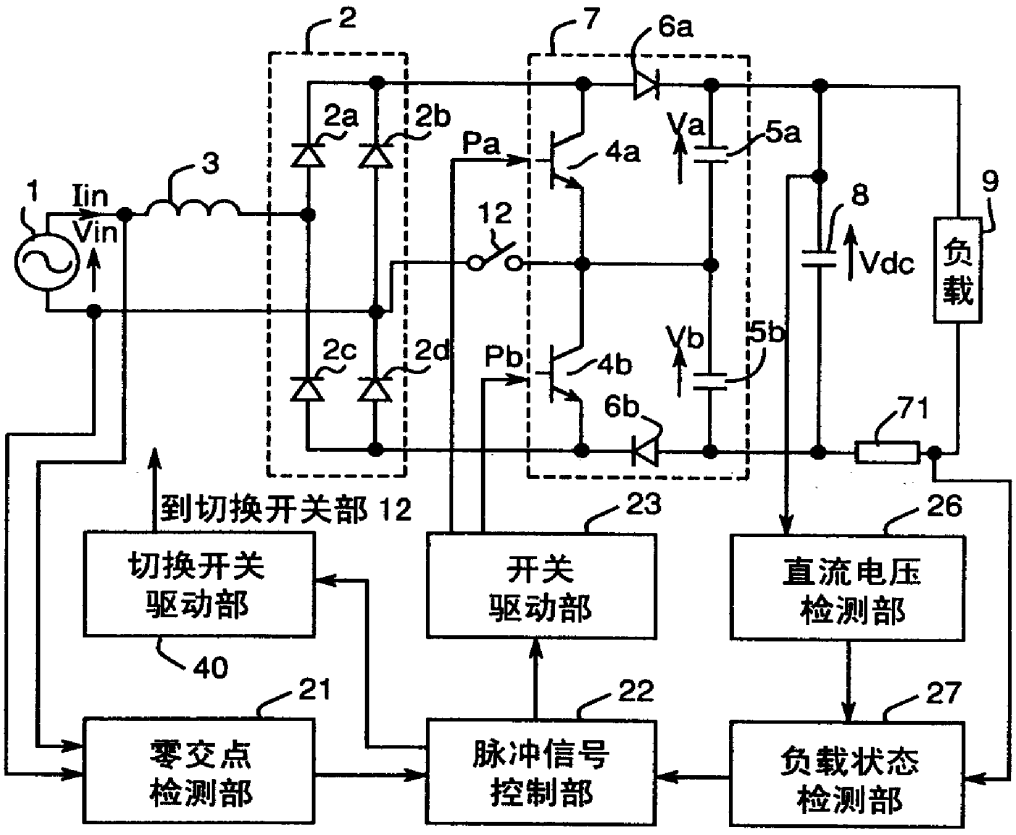

2
7
6a
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
1
Iin
Vin
3
12
8
9
Vdc
负载
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
71
到切换开关部 12
23
26
切换开关驱动部
开关驱动部
直流电压检测部
40
21
22
27
零交点检测部
脉冲信号控制部
负载状态检测部

图 19

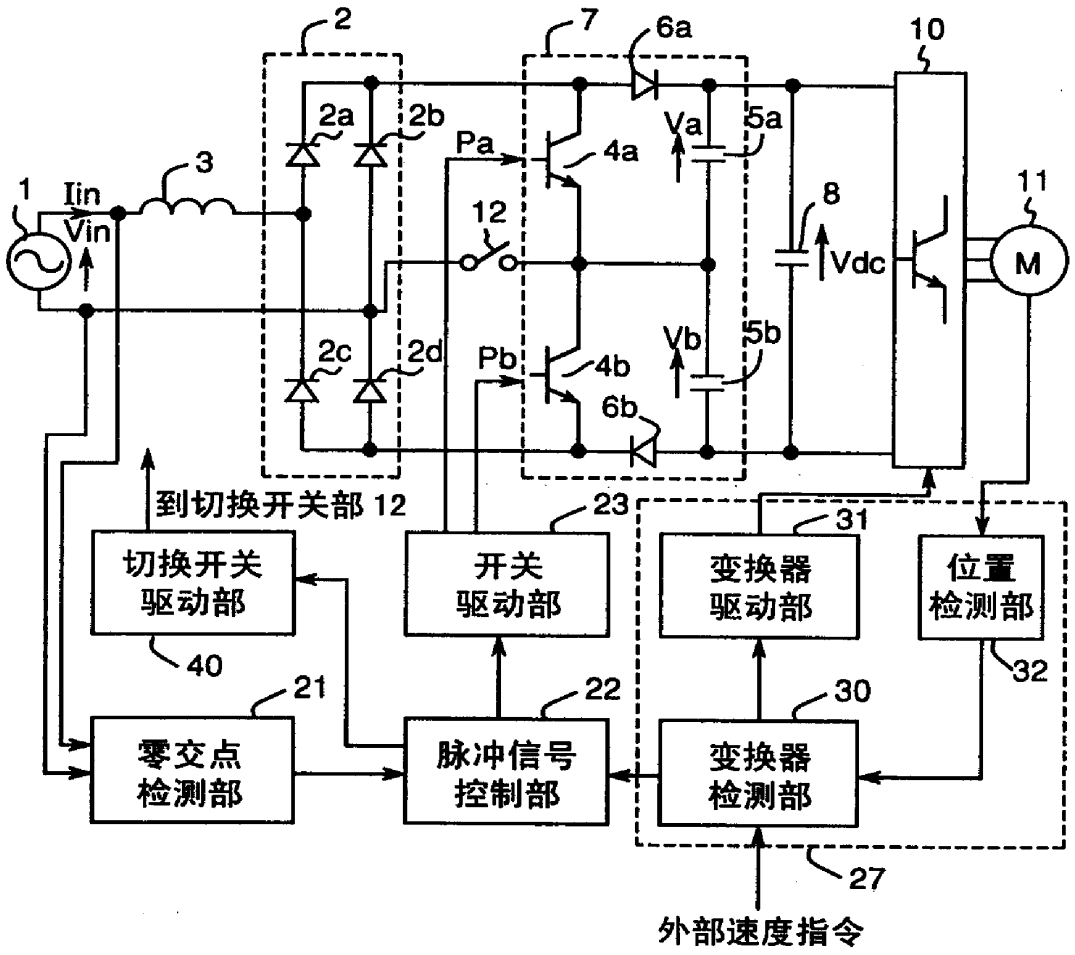

2
7
6a
10
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
1
Iin
Vin
3
12
8
Vdc
11
M
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
到切换开关部 12
23
31
切换开关
驱动部
开关
驱动部
变换器
驱动部
位置
检测部
40
32
21
22
30
零交点
检测部
脉冲信号
控制部
变换器
检测部
27
外部速度指令

图 20

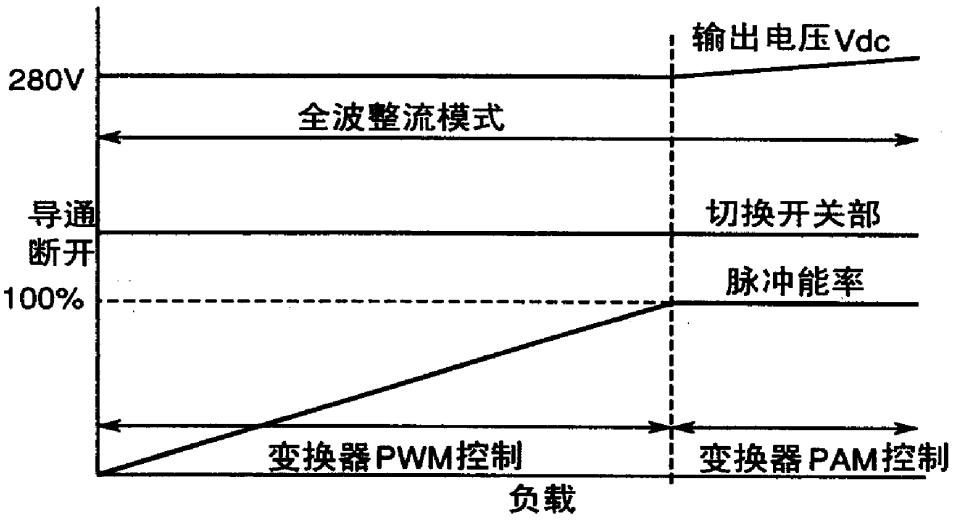

输出电压Vdc
280V
全波整流模式
导通
断开
切换开关部
100%
脉冲能率
变换器PWM控制
变换器PAM控制
负载

图 21

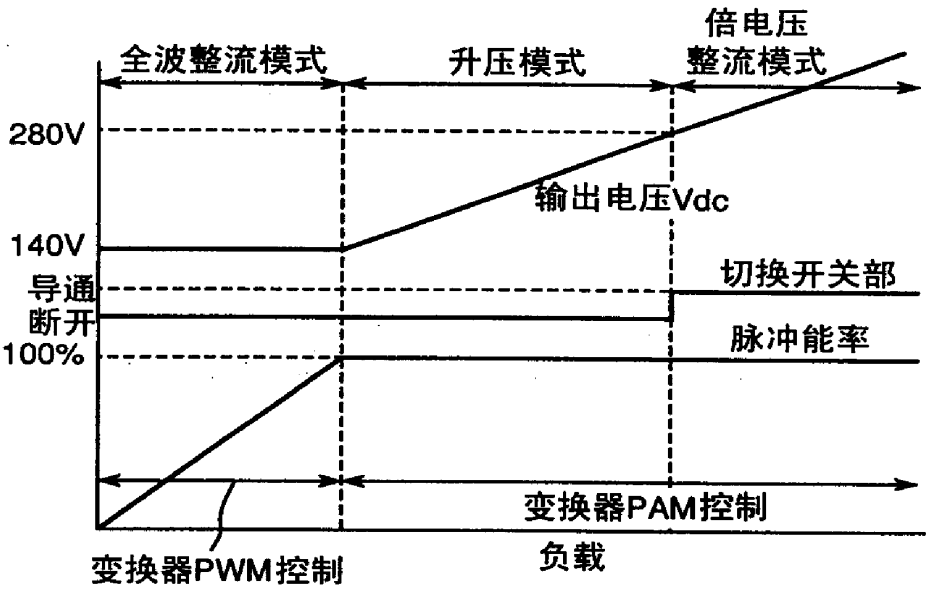

倍电压
整流模式
全波整流模式
升压模式
280V
输出电压Vdc
140V
切换开关部
导通
断开
脉冲能率
100%
变换器PAM控制
负载
变换器PWM控制

图 22

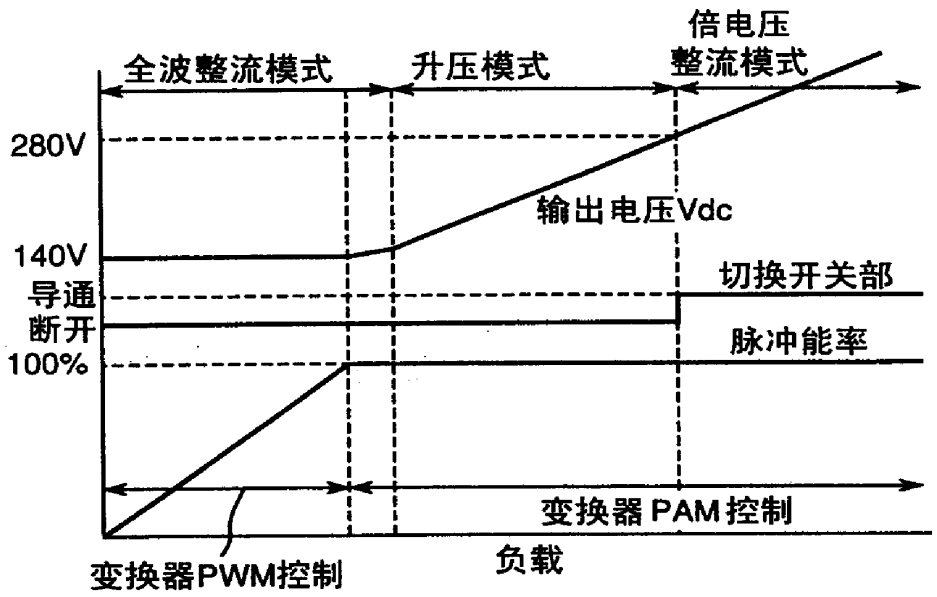

倍电压
整流模式
全波整流模式
升压模式
280V
输出电压Vdc
140V
切换开关部
导通
断开
脉冲能率
100%
变换器PAM控制
负载
变换器PWM控制

图 23

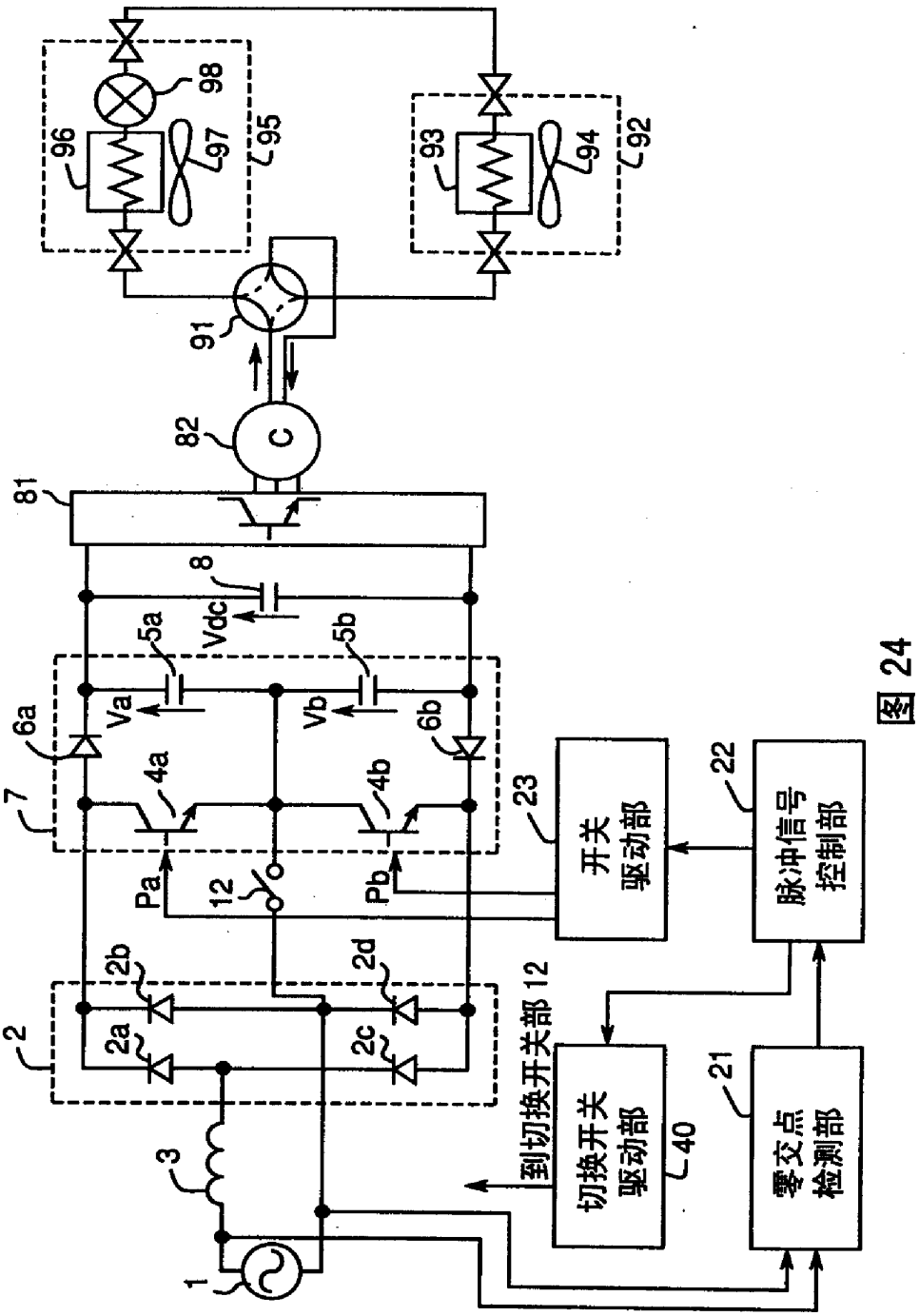

98
96
97
95
93
94
92
91
82
C
81
8
Vdc
5a
5b
Va
Vb
6a
6b
4a
4b
7
23
开关
驱动部
22
脉冲信号
控制部
Pa
12
Pb
2b
2d
2
2a
2c
到切换开关部 12
切换开关
驱动部
40
21
零交点
检测部
3
1

图 24

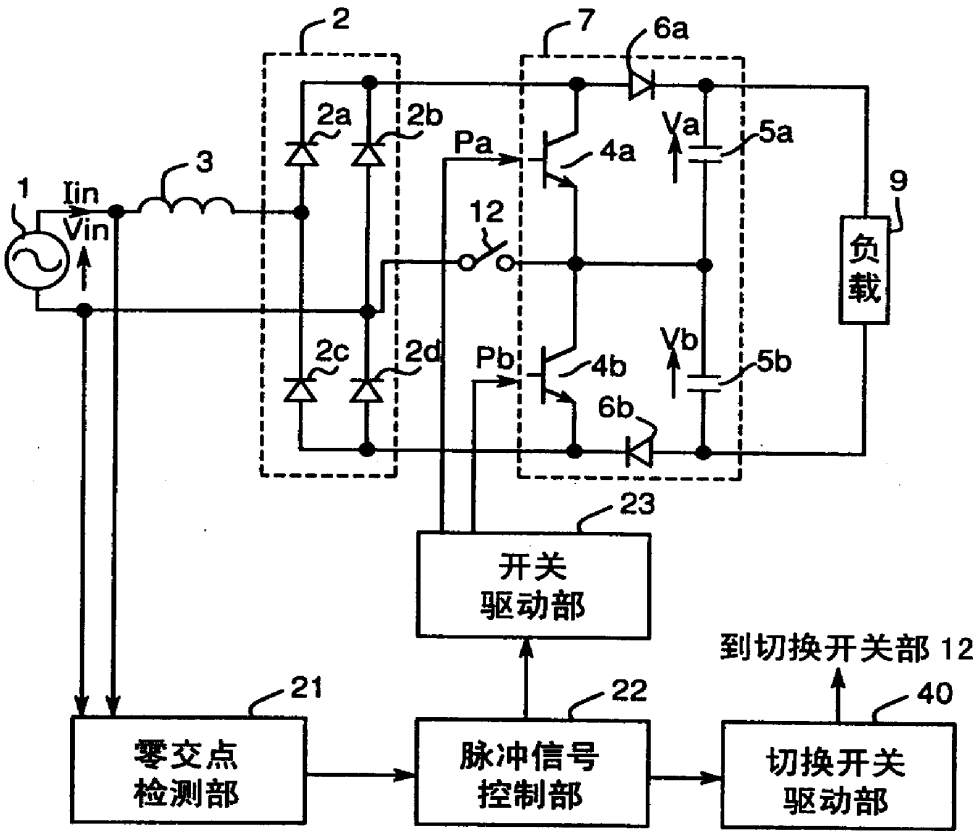

2
7
6a
2a
2b
Pa
4a
Va
5a
1
Iin
Vin
3
12
9
负载
2c
2d
Pb
4b
Vb
5b
6b
23
开关
驱动部
到切换开关部 12
21
22
40
零交点
检测部
脉冲信号
控制部
切换开关
驱动部

图 25

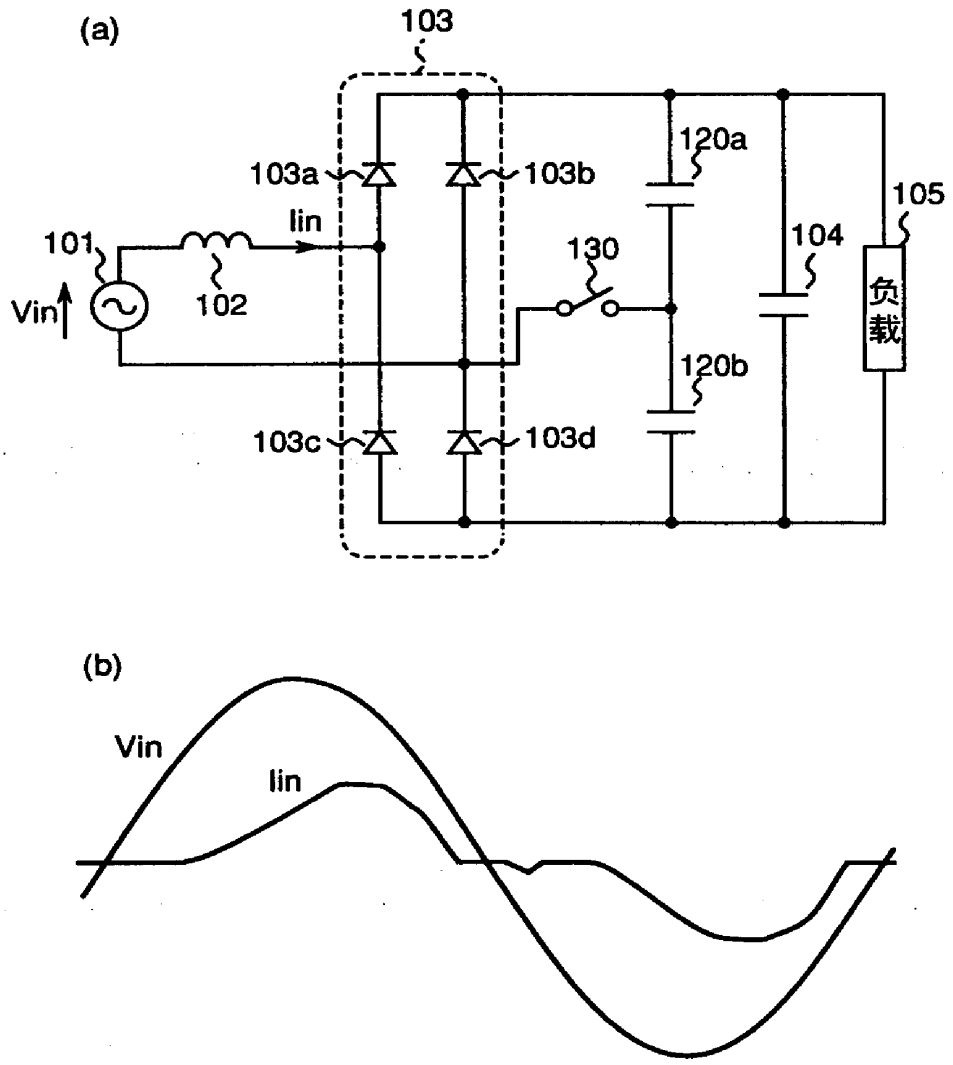

(a)
103
103a
103b
120a
105
Iin
101
130
104
Vin
102
负载
120b
103c
103d
(b)
Vin
Iin

图 26

01-12-05

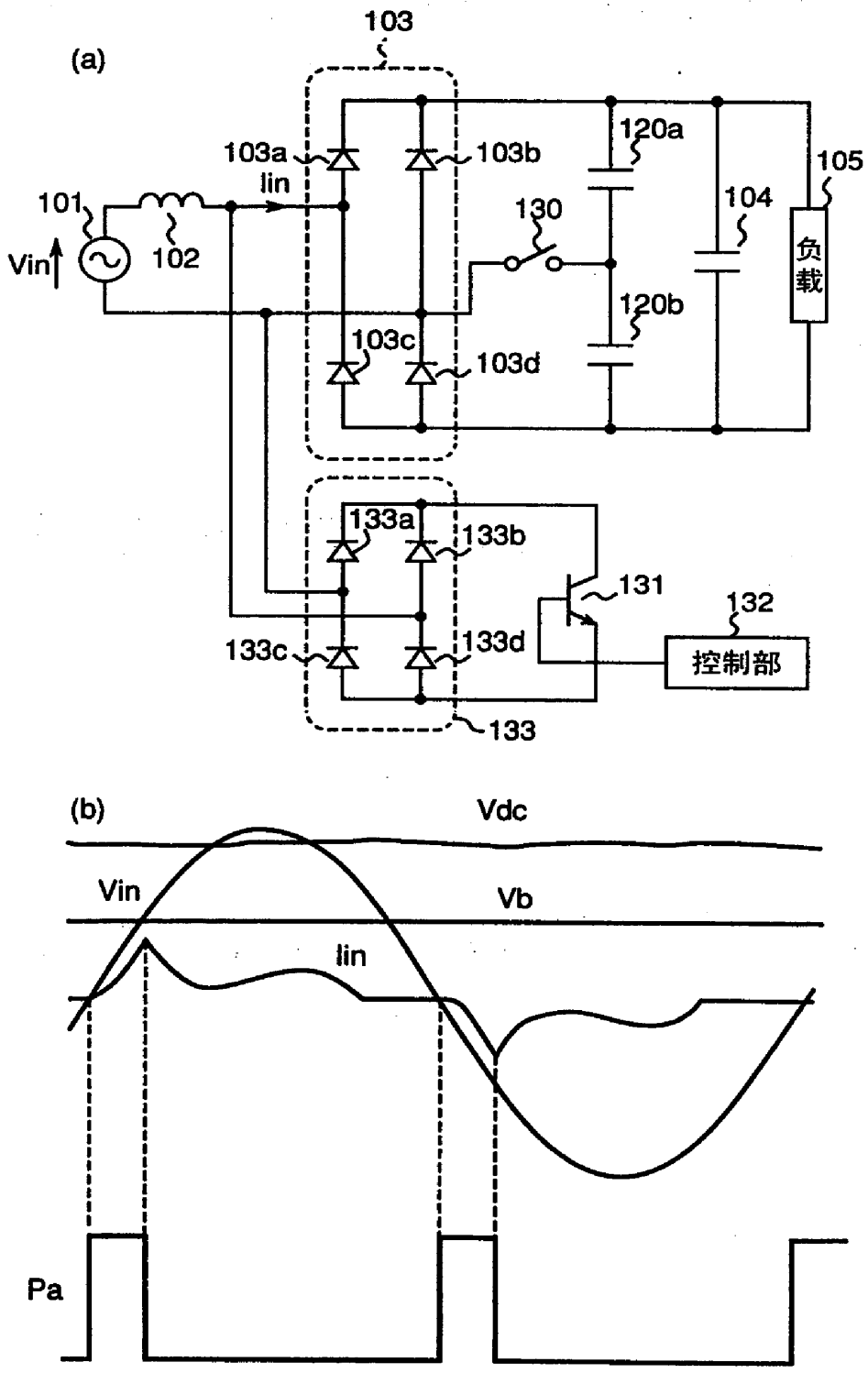


图 27

27

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-165224
(P2007-165224A)
(43)公開日　平成19年6月28日(2007.6.28)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 10/40	***(2006.01)***	H01M	10/40	Z	5H029
H01M 4/02	***(2006.01)***	H01M	4/02	C	5H043
H01M 4/58	***(2006.01)***	H01M	4/58		5H050
H01M 2/34	***(2006.01)***	H01M	2/34	B	

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 12 頁）

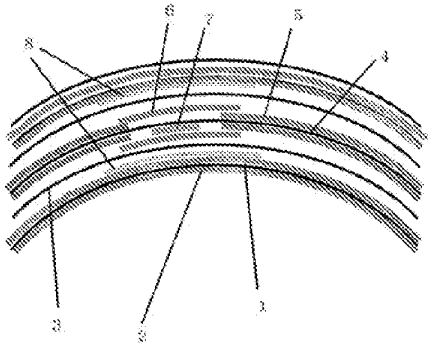
(21)出願番号　特願2005-363007 (P2005-363007)
(22)出願日　平成17年12月16日 (2005.12.16)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(72)発明者　米田　淳夫
大阪府守口市松下町１番１号　松下電池工業株式会社内
(72)発明者　長崎　顕
大阪府守口市松下町１番１号　松下電池工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】非水電解液二次電池

(57)【要約】
【課題】内部短絡が、正極集電体の未塗工部と負極活物質が塗布された負極板の間で起こった場合、大きな電流が流れ、大幅な開回路電圧の低下や、発熱を引き起こす可能性があるという問題があった。
【解決手段】正極集電体に正極活物質を塗布した正極板と、負極集電体に負極活物質を塗布した負極板とを、隔離膜を介して捲回された電極群を有する非水電解液二次電池において、前記正極板の長さ方向の端部以外に未塗工部が設けてあり、前記正極板未塗工部に正極リードを接続し、前記正極リードをテープで被覆し、かつ前記正極板未塗工部と対向する負極板表面に耐熱性保護膜が形成されている非水電解液二次電池。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
正極集電体に正極活物質を塗布した正極板と、負極集電体に負極活物質を塗布した負極板とを、隔離膜を介して捲回された電極群を有する非水電解液二次電池において、
前記正極板の長さ方向の端部以外に未塗工部が設けてあり、前記未塗工部に正極リードを接続し、前記正極リードをテープで被覆し、かつ前記未塗工部と対向する負極板表面に耐熱性保護膜が形成されている非水電解液二次電池。
【請求項２】
正極集電体に正極活物質を塗布した正極板と、負極集電体に負極活物質を塗布した負極板とを、隔離膜を介して捲回された電極群を有する非水電解液二次電池において、
前記正極板の長さ方向の端部以外に未塗工部が設けてあり、前記未塗工部に正極リードを接続し、かつ前記未塗工部と対向する負極板表面に耐熱性保護膜が形成されている非水電解液二次電池。
【請求項３】
前記正極活物質は、一般式$Li_xNi_{(1-y-z)}Co_yM_zO_2$（ｘは充放電で変化する変数であり、０＜ｘ＜１．１，　０＜ｙ≦０．５，　０≦ｚ＜０．５，　ＭはＡｌ，Ｍｎ，Ｍｇ，Ｃａ，Ｆｅ，Ｔｉ，Ｚｎ，Ｓｒ，Ｂａ，Ｚｒ，Ｙ，Ｂ，Ｔａからなる群から選ばれる少なくとも１種類の元素）からなる請求項１または２に記載の非水電解液二次電池。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は非水電解液二次電池に関し、特に正極板と負極板の構造に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、ＡＶ機器あるいはパソコン等の電子機器のポータブル化、コードレス化が急速に進んでおり、これらの駆動用電源として小型、軽量で高エネルギー密度を有する非水電解液二次電池への要求が高まっている。非水電解液二次電池の代表であるリチウムイオン二次電池は、特に高電圧、高エネルギー密度を有する電池として期待が大きく、高容量化、高出力化、高信頼性の開発競争が激化してきている。非水電解液二次電池では、通常、正極集電体の両面に正極活物質を塗布した正極板と、負極集電体の両面に負極活物質を塗布した負極板の間に、隔離膜としてセパレータを介して渦巻き状に捲回した電極群を備えている。正極集電体の未塗工部と負極板がセパレータを介して対向する部分において、セパレータを貫通して、正極集電体の未塗工部と負極板が短絡し発熱する可能性があった。
【０００３】
この発熱を防止するため、電極群の巻き始め端部および巻き終わり端部に位置する正極板と負極板において、少なくとも一方の集電体における他方の電極に対向する未塗工部の一部または全部に耐熱性保護膜を設けることが提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【特許文献１】特開２００４－６３３４３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
非水電解液二次電池の安全性を確認する試験として異物による内部短絡試験を採用した。この試験は、電極群を作製する際、内部短絡を故意的に起こすために、例えば、負極板上に鉄などの金属異物を予め埋め込んで作製する。その後、充放電を数回繰り返すことで内部短絡を発生させるという試験である。試験結果については、予め電池に熱電対を取り付け、電池の温度が１００℃以上に達したら「発熱した」と判断する方法である。この内部短絡が、正極集電体の未塗工部と負極活物質が塗布された負極板の間で起こった場合、大きな電流が流れ、大幅な開回路電圧の低下や、異常に発熱する可能性があるという問題があった。

【０００５】
特許文献１には次のような問題があった。一方の集電体における他方の電極に対向する未塗工部の一部または全部に耐熱性保護膜を設ける場合、耐熱性保護膜を集電体表面に形成する必要があり、耐熱性保護膜と集電体の密着性が低くなり、電極群作製時に耐熱性保護膜が剥がれ落ちるという問題があった。未塗工部は、活物質が塗布された電極部分に比べて窪んでおり、未塗工部のみに（活物質の塗工部に耐熱性保護膜がかからないように）耐熱性保護膜を塗布することが、製造工程上困難であるという問題があった。
【０００６】
さらに、未塗工部にリードを接続した場合も同様な理由で、耐熱性保護膜を緻密に形成することは製造工程上難しい。電極群の巻き始め端部の未塗工部の集電体に正極リードを設けた円筒形の非水電解液二次電池の場合、曲率半径が最も小さくなる最内周側に正極リードを溶接により接続しているため、正極リードのエッジ部が外周側の正極板にダメージを与え、正極板が切れるという新たな問題があった。
【０００７】
本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、正極集電体の未塗工部に耐熱性保護膜を形成するのではなく、未塗工部と対向する負極合剤部に設けることにより、凹凸のきわめて少ない負極合剤層と、密着性の高い緻密な耐熱性保護膜を形成でき、内部短絡時の発熱を抑制できる非水電解液二次電池を提供することができる。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記課題を解決するために、本発明の非水電解液二次電池は、
正極集電体に正極活物質を塗布した正極板と、負極集電体に負極活物質を塗布した負極板とを、隔離膜を介して捲回された電極群を有しており、前記正極板の長さ方向の端部以外に未塗工部が設けてあり、前記未塗工部に正極リードを接続し、前記正極リードをテープで被覆し、かつ前記未塗工部と対向する負極板表面に耐熱性保護膜が形成されている。
【０００９】
また、別の本発明の非水電解液二次電池は、前記正極板の長さ方向の端部以外に未塗工部が設けてあり、前記未塗工部に正極リードを接続し、かつ前記未塗工部と対向する負極板表面に耐熱性保護膜が形成されている。
【００１０】
こうすることにより、最も発熱の危険性の高い、正極集電体の未塗工部と負極活物質が塗布された負極板の間で起こった内部短絡時の発熱を抑制することができる。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によると、正極集電体の未塗工部と負極活物質が塗布された負極板の間で起こる内部短絡が発生した場合、発熱が高温になることはなくなる。正極集電体の未塗工部と負極活物質が塗布された負極板の間のみを耐熱性保護膜で保護することによって、負極板全体を耐熱性保護膜で被覆した場合に比べ、非水電解液二次電池の体積当りのエネルギー密度を大きくすることができるという利点もある。また、正極集電体の未塗工部を正極板端部以外の部分に配置することにより、例えば、正極リードの溶着部を正極板の中央部にすることにより、電極群作製時に正極リード溶着箇所の捲回径が小さくならず、リードエッジ部による極板ダメージを大きく緩和することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１２】
本発明の実施の形態における非水電解液二次電池は、正極集電体に正極活物質を塗布した正極板と、負極集電体に負極活物質を塗布した負極板とを、隔離膜を介して捲回された電極群を有する非水電解液二次電池において、前記正極板の長さ方向の端部以外に未塗工部が設けてあり、前記正極板未塗工部に正極リードを接続し、前記正極リードをテープで被覆し、かつ前記正極板未塗工部と対向する負極板表面に耐熱性保護膜が形成されている。

【００１３】
こうすることにより、耐熱性保護膜を密着性よく、緻密に形成することができ、最も発熱の危険性の高い、正極集電体の未塗工部と負極活物質が塗布された負極板の間で起こった内部短絡時の発熱を抑制することができる。
【００１４】
本発明の別の実施の形態における非水電解液二次電池は、前記正極板の長さ方向の端部以外に未塗工部が設けてあり、前記正極板未塗工部に正極リードを接続し、かつ前記正極未塗工部と対向する負極板表面に耐熱性保護膜が形成されている。
【００１５】
こうすることにより、耐熱性保護膜を密着性よく、緻密に形成することができ、最も発熱の危険性の高い、正極集電体の未塗工部と負極活物質が塗布された負極板の間で起こった内部短絡時の発熱を抑制することができる。さらに、正極リードで発生した“ばり”による内部短絡を防止するために貼付しているテープがなくても、発熱の危険性はなくなるため、体積当りのエネルギー密度をさらに大きくすることができる
本発明の好ましい実施の形態における非水電解液二次電池は、正極活物質が一般式$Li_xNi_{(1-y-z)}Co_yM_zO_2$（xは充放電で変化する変数であり、$0<x<1.1$，$0<y\leqq0.5$，$0\leqq z<0.5$，MはＡｌ，Ｍｎ，Ｍｇ，Ｃａ，Ｆｅ，Ｔｉ，Ｚｎ，Ｓｒ，Ｂａ，Ｚｒ，Ｙ，Ｂ，Ｔａからなる群から選ばれる少なくとも１種類の元素）からなる。
【００１６】
こうすることにより、耐熱性保護膜を密着性よく、緻密に形成することができ、最も発熱の危険性の高い、正極集電体の未塗工部と負極活物質が塗布された負極板の間で起こった内部短絡時の発熱を抑制することができる。
【００１７】
以下、正極について詳述する。
【００１８】
正極活物質は、コバルト酸リチウム（$LiCoO_2$）やニッケル酸リチウム（以下、$LiNiO_2$と略す）などのリチウム含有遷移金属酸化物を用いることができる。また、原料が比較的安価なマンガンを用いたマンガン酸リチウム（$LiMn_2O_4$）のようなスピネル型複合酸化物を用いることもできる。
【００１９】
正極の増粘剤としては、カルボシキメチルセルロース（以下、ＣＭＣと略す）、メチルセルロース（ＭＣ）、ヒドロキシメチルセルロース（ＨＭＣ）、エチルセルロース、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、酸化スターチ、リン酸化スターチ、およびガゼイン等を用いるとよい。
【００２０】
導電剤は電子伝導性材料であれば何でもよい。例えば、天然黒鉛（鱗片状黒鉛など）、人造黒鉛、膨張黒鉛などのグラファイト類、アセチレンブラック、チャンネルブラック、ファーネスブラック、およびサーマルブラック等のカ－ボンブラック類、炭素繊維、金属繊維などの導電性繊維類、銅、ニッケル等の金属粉末類およびポリフェニレン誘導体などの有機導電性材料などを単独又はこれらの混合物として含ませることができる。これらの導電剤のなかで、人造黒鉛、アセチレンブラック、炭素繊維が特に好ましい。導電剤の添加量は特に限定されないが、負極活物質に対して１～３０重量％が好ましく、さらには１～１０重量％が好ましい。
【００２１】
正極の集電体の材質は、アルミニウム（Ａｌ）、チタン（Ｔｉ）、およびタンタル（Ｔａ）等の金属またはその合金が使用できるが、軽量でエネルギー密度が有利であることから、特に、アルミニウム（Ａｌ）またはその合金を使用するのが望ましい。
【００２２】
以下、負極について詳述する。

【００２３】
負極活物質は、黒鉛系、非晶質系等の炭素材料あるいはその混合体、合金や金属化合物などが挙げられ、これらを単独もしくは２種以上を混合して用いることができる。合金は、ケイ素、スズ、アルミニウム、亜鉛、マグネシウム、チタン、およびニッケルよりなる群から選択される少なくとも一種の元素からなるのが好ましい。また、金属化合物はケイ素、スズ、アルミニウム、亜鉛、マグネシウム、チタン、およびニッケルの酸化物や炭化物よりなる群から選択される少なくとも一種である。負極活物質の平均粒径は特に限定されないが、１～３０μｍが好ましい。
【００２４】
負極板の集電体は電気化学的に安定な電子伝導体であれば何でもよく、銅、ニッケル、ステンレス等の金属が使用できるが、これらの中で薄膜に加工しやすく、低コストであることから銅箔が好ましい。厚みは特に限定されないが、５～２５μｍが好ましい。
【００２５】
正極板および負極板の製造に用いられる結着剤については、電極製造時に使用する溶媒や電解質に対して安定な材料であれば、特に限定されない。例えば、ポリフッ化ビニリデン（ＰＶＤＦ）、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、スチレン・ブタジエンゴム（ＳＢＲ）、イソプロピレンゴム、ブタジエンゴム、およびエチレンプロピレンジエタンポリマー（ＥＰＤＭ）等を用いるとよい。
【００２６】
以下、非水電解質について詳述する。
【００２７】
非水溶媒は炭酸エステルが好ましい。炭酸エステルは、環状、鎖状のいずれも使用することができる。環状炭酸エステルとしては、プロピレンカーボネート（以下、ＰＣと略す）、エチレンカーボネート（ＥＣ）、ブチレンカーボネート（ＢＣ）等が好適に挙げられる。これらの高誘電率溶媒は、１種類、または２種類以上を組み合わせて使用してもよい。鎖状炭酸エステルとしては、例えばジメチルカーボネート（以下、ＤＭＣと略す）、ジエチルカーボネート（ＤＥＣ）、エチルメチルカーボネート（ＥＭＣ）、ジ－ｎ－プロピルカーボネート、メチル－ｎ－プロピルカーボネート、エチル－ｉ－プロピルカーボネート等が挙げられる。これらの低粘度溶媒は、１種類、または２種類以上を組み合わせて使用してもよい。環状炭酸エステルと鎖状炭酸エステルはそれぞれ任意に選択して組み合わせて使用することもできる。
【００２８】
電解質塩としては、過塩素酸リチウム（$LiClO_4$）、六フッ化リン酸リチウム（$LiPF_6$）、および四フッ化ホウ酸リチウム（$LiBF_4$）から選ばれる無機リチウム塩や、$LiCF_3SO_3$、$LiN(CF_3SO_2)_2$、$LiN(CF_3CF_2SO_2)_2$、$LiN(CF_3SO_2)(C_4F_9SO_2)$、および$LiC(CF_3SO_2)_3$などの含フッ素有機リチウム塩等が挙げられる。それら電解質塩の中でも、$LiPF_6$、もしくは$LiBF_4$が好ましい。これらの電解質塩は１種類、または２種類以上を組み合わせて用いることができる。これらの電解質塩は、上述した非水溶媒に、通常０．１～３．０ｍｏｌ／Ｌ、好ましくは０．５～２．０ｍｏｌ／Ｌの濃度になるように調製して使用するのが好ましい。
【００２９】
非水電解質には、過充電に対する耐性を高める添加剤を含ませてもよい。添加剤には、フェニル基およびそれに隣接する環状化合物基からなるベンゼン誘導体を用いることが好ましい。このようなベンゼン誘導体として、ビフェニル、シクロヘキシルベンゼン、ジフェニルエーテル、フェニルラクトンなどが挙げられる。
【００３０】
非水電解質二次電池の形状については特に限定されず、シート電極およびセパレータをスパイラル状にしたシリンダータイプ、ペレット電極およびセパレータを組み合わせたインサイドアウト構造のシリンダータイプ、ペレット電極およびセパレータを積層したコインタイプ等が使用可能である。

【００３１】
非水電解質二次電池を製造する方法については、特に限定されず、通常採用されている方法の中から適宜選択することができる。
【実施例】
【００３２】
以下、本発明の一実施の形態について説明する。
【００３３】
（実施例１）
まず、正極板の作製方法について説明する。炭酸リチウム（Li_2CO_3）と四酸化三コバルト（Co_3O_4）を混合して空気中において９００℃で焼成したコバルト酸リチウム（以下、$LiCoO_2$と略す）からなる正極活物質、アセチレンブラック（以下、ＡＢと略す）からなる導電材、およびポリフッ化ビニリデン（以下、ＰＶＤＦと略す）からなる結着剤を重量比が１００：２：３となるように混合したものを、Ｎ－メチル－２－ピロリドン（以下、ＮＭＰと略す）を分散媒として用いて混練分散して正極ペーストを作製した。正極ペーストを、集電体として厚さ１５μｍのアルミニウム箔に塗着し、乾燥した。その後、正極活物質を含む合剤層の密度が３．５～３．６ｇ／ｃｍ^{3}になるように圧延し、正極板の総厚みを０．１７ｍｍとした。未塗工部が６．５ｍｍを含む全長が６１２ｍｍ、幅５７ｍｍとなるように裁断した。この時、未塗工部は極板の長手方向端部より４０～４６．５ｍｍの位置になるように配置した。
【００３４】
次に、以下に説明する正極板１と２を作製した。
【００３５】
まず、前述の塗工部および未塗工部からなる極板の未塗工部に正極リード７を超音波溶着により接続し正極板α を作製した。
【００３６】
次に、正極板α のリードを保護するために幅９ｍｍのポリプロピレン（以下、ＰＰと略す）テープを貼付けした正極板β を作製した。
【００３７】
このとき正極板α およびβ の正極リード７は、いずれも５０～２００μｍの”ばり”が正極板とは逆向きの方向に出るようにした。
【００３８】
正極板α およびβ の概略断面図をそれぞれ図１および２に示す。
【００３９】
次に、負極板の作製方法について説明する。人造黒鉛からなる負極活物質、ＰＶＤＦからなる結着剤を重量比が１００：６となるように混合したものを、ＮＭＰを分散媒として用いて混練分散して負極ペーストを作製した。負極ペーストを集電体として厚さ１０μｍの銅箔に塗着、乾燥した。その後、負極活物質を含む合剤層の密度が１．５７ｇ／ｃｍ^{3}になるように圧延した。
【００４０】
負極板の総厚みを０．１７ｍｍとした。その後、幅５９ｍｍ、全長６４５ｍｍに裁断した後、最外周部に負極リードを溶接し、負極リードの周辺部のみにＰＰテープを貼付けした負極板α を作製した。
【００４１】
そして、負極板α 上の電極群作製時に「正極リード７と対向する箇所」に、以下に説明する耐熱性保護膜を形成した。
【００４２】
ここで言う、「正極リードと対向する箇所」とは、正極板α またはβ の未塗工部６．５ｍｍを含む長手方向１５ｍｍの範囲に対向する箇所のことを指す。
【００４３】
耐熱性保護膜は次のようにして作製した。無機酸化物フィラーとしてメディアン径０．

３μｍのアルミナ９６０ｇ、結着剤として変性アクリロニトリルゴム５００ｇ、および適量のＮＭＰを双腕式練合機に入れ、攪拌し、耐熱性保護膜前駆体ペーストを作製した。耐熱性保護膜前駆体ペーストを正極リード７と対向する負極板１上に塗布した。その後、乾燥して、厚さが６μｍの耐熱性保護膜を形成し、負極板β を作製した。

【００４４】

次に、無機酸化物フィラーとして、アルミナの代わりにチタニアを用い、これ以外は負極板α と同様の方法で負極板γ を作製した。

【００４５】

このようにして得られた正極板α、β と負極板α、β、およびγ を組み合わせて非水電解液二次電池を作製し、その組み合わせを表１に示した。セパレータとして厚さ１６μｍの微多孔性ポリエチレン樹脂を用い、それを介して正極板と負極板を捲回し、電極群ａ～ｆを作製した。また、電極群ｃ、ｆにおいて、正極リード７を接続した付近の概略横断面図をそれぞれ図３、４に示した。

【００４６】

以上のようにして作製した電極群ａ～ｆを、ニッケル（Ｎｉ）メッキを施した鉄製の円筒形の電池ケース１に収納し、電極群上下両面にポリプロピレン（ＰＰ）製絶縁板を配した。そして正負極板の各々から集電を行うために、正負極リードを正負極板の集電体からそれぞれ導出して、負極リードを電池ケース１に抵抗溶接で接続した。

【００４７】

次に、電極群が収納された電池ケース１内に、エチレンカーボネート（ＥＣ）とジエチルカーボネート（ＤＥＣ）を体積比で１：１で混合し、１モル／Ｌの六フッ化リン酸リチウム（$LiPF_6$）を溶解した非水電解液を注入した。そして、予めガスケットを組み込んだ封口板に、電極群から導出させた正極リード７を溶接した。その後、封口板を電池ケース１に装着し、カシメにより封口して、非水電解液二次電池Ａ～Ｆを作製した。それぞれの電池に用いた電極群を表１に示した。

【００４８】

【表１】

非水電解液二次電池	電極群	正極板	負極板	備考
A	a	α	α	従来電池
B	b	α	β	本発明電池
C	c	α	γ	本発明電池
D	d	β	α	従来電池
E	e	β	β	本発明電池
F	f	β	γ	本発明電池

電池Ａ～Ｆをそれぞれ１００セルずつ用意し、２５℃で充放電を１００サイクル繰り返した。充電条件は電圧４．２Ｖの定電流・定電圧方式で行い、最大電流は１５００ｍＡ、終止電流は１００ｍＡとした。放電条件は定電流方式で行い、電流は４００ｍＡ、終止電圧は３．０Ｖとした。今回作製した電池には、正極リードに意図的に“ばり”を設けているため、充放電中に正極リードの“ばり”による内部短絡で発熱する可能性がある。表２に、１００サイクル繰り返す最中に発生した発熱率を示す。

【００４９】

【表２】

非水電解液二次電池	発熱率
A	27/100
B	0/100
C	0/100
D	2/100
E	0/100
F	0/100

表２の結果から、電池Ｂ、Ｃ、Ｅ、およびＦは、電池Ａ、Ｄと比較すると、発熱率は電池Ａ、Ｄの方が多く、その違いは明らかであった。このことから、電池Ｂ、Ｃ、ＥおよびＦのように負極板表面に多孔性絶縁物を塗布した電池は発熱していない。発熱が起こった電池Ａ、Ｄを分解して短絡箇所を確認すると、正極リードと対向する位置のセパレータが黒色化しており、正極リードの“ばり”が原因で発熱していたことがわかった。

【００５０】

（実施例２）

次いで、正極活物質としてコバルト酸リチウム以外の正極活物質を使用した場合について説明する。

【００５１】

Ｎｉに対してＣｏのモル比が２０％になるように硫酸ニッケルと硫酸コバルトを水に溶解して硫酸ニッケル－コバルト混合溶液を作成した。この硫酸ニッケル－コバルト混合溶液に水酸化ナトリウムを投入して共沈させることにより、ニッケル－コバルト水酸化物を得た。得られたニッケル－コバルト水酸化物を水洗し、８０℃で乾燥して粉末状にし、ニッケル－コバルト水酸化物（$Ni_{0.8}Co_{0.2}(OH)_2$）を作製した。

【００５２】

このようにして作製したニッケル－コバルト水酸化物を、水酸化リチウム－水和物にＬｉ／（Ｎｉ＋Ｃｏ）のモル比が１／１になるように混合した。酸素雰囲気下で７００℃の温度で２０時間焼成し、粉砕して$LiNi_{0.8}Co_{0.2}O_2$を得た。

【００５３】

このようにして作製した正極活物質$LiNi_{0.8}Co_{0.2}O_2$、導電材としてＡＢ、および結着剤としてＰＶＤＦを、それぞれの重量比が１００：２：３となるように混合した。ＮＭＰを分散媒として用いて混練分散して作製した正極ペーストを、実施例１と同様にして塗着、圧延、裁断を行った。そして実施例１で記載した正極板α、βと同様に正極リード７を超音波溶着により接続して正極板γ、δを作製した。

【００５４】

この場合も、正極板γ、δの正極リード７には、５０～１００μｍの”ばり”が正極板とは逆向きの方向に出るようにした。

【００５５】

そして、実施例１と同様の負極板α、β、およびγと、正極板γ、δを組み合わせ、実施例１と同様の作製方法で電極群ｇ～ｌを作製した。電極群ｇ～ｌを用いて非水電解液二次電池Ｇ～Ｌを作製した。電池Ｇ～Ｌに用いた正極板、負極板、および電極群を表３に示した。

【００５６】

【表３】

非水電解液二次電池	電極群	正極板	負極板	備考
G	g	γ	α	従来電池
H	h	γ	β	本発明電池
I	I	γ	γ	本発明電池
J	j	δ	α	従来電池
K	k	δ	β	本発明電池
L	l	δ	γ	本発明電池

電池Ｇ～Ｌをそれぞれ１００セルずつ用意し、２５℃で充放電を１００サイクル実施した。充放電条件は実施例１と同じである。今回作製した電池には、正極リードに意図的に“ばり”を設けているため、充放電中に発熱する可能性がある。表４に、１００サイクル繰り返す最中に発生した発熱率を示す。

【００５７】

【表４】

非水電解液二次電池	発熱率
G	25/100
H	0/100
I	0/100
J	3/100
K	0/100
L	0/100

表４の結果から、電池Ｈ、Ｉ、Ｋ、およびＬは、電池Ｇ、Ｊと比較すると、発熱率は電池Ｇ、Ｊの方が多く、その違いは明らかであった。このことから、電池Ｈ、Ｉ、ＫおよびＬのように負極板表面に多孔性絶縁物を塗布した電池は発熱していない。発熱が起こった電池Ｇ、Ｊを分解して短絡箇所を確認すると、正極リードと対向する位置のセパレータが黒色化しており、正極リードの“バリ”が原因で発熱していたことがわかった。

【００５８】

以上のことから、正極リードの“ばり”が１００μｍのように大きくても、正極リードの“ばり”による内部短絡で発熱することなく、安全な非水電解液二次電池を提供することができる。

【００５９】

また、非水電解液二次電池として、リチウム二次電池について説明したが、リチウム二次電池以外のマグネシウム二次電池などの非水電解液二次電池においても、同様の効果が得られるものである。

【産業上の利用可能性】

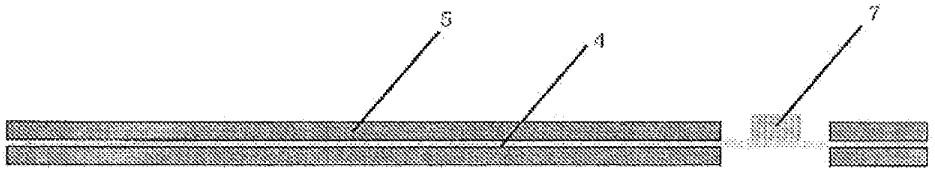
【００６０】

本発明の非水電解液二次電池は、電子機器等の主電源に有用である。例えば、携帯電話やノート型パソコン等の民生用モバイルツールの主電源、電動ドライバー等のパワーツールの主電源、およびＥＶ自動車等の産業用主電源の用途に適している。

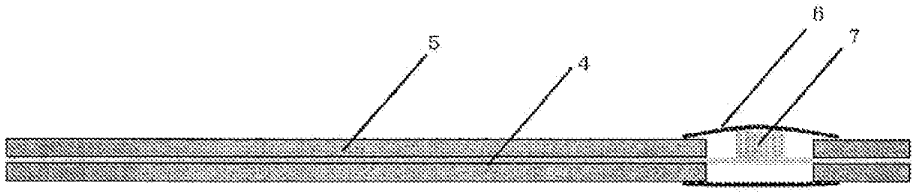
【図面の簡単な説明】

【００６１】
【図１】本発明の実施例で使用した正極板αの概略断面図
【図２】本発明の実施例で使用した正極板βの概略断面図
【図３】本発明の実施例で使用した電極群ｃの正極リード位置付近の概略横断面図
【図４】本発明の実施例で使用した電極群ｆの正極リード位置付近の概略横断面図
【符号の説明】
【００６２】
1　負極集電体
2　負極活物質
3　セパレータ
4　正極集電体
5　正極活物質
6　ＰＰテープ
7　正極リード
8　多孔性絶縁膜

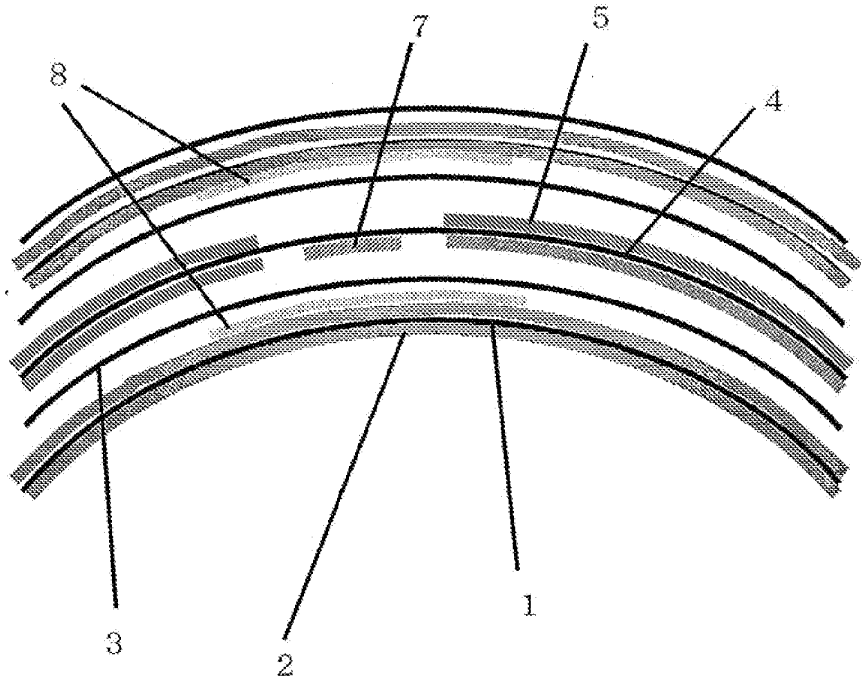
【図１】



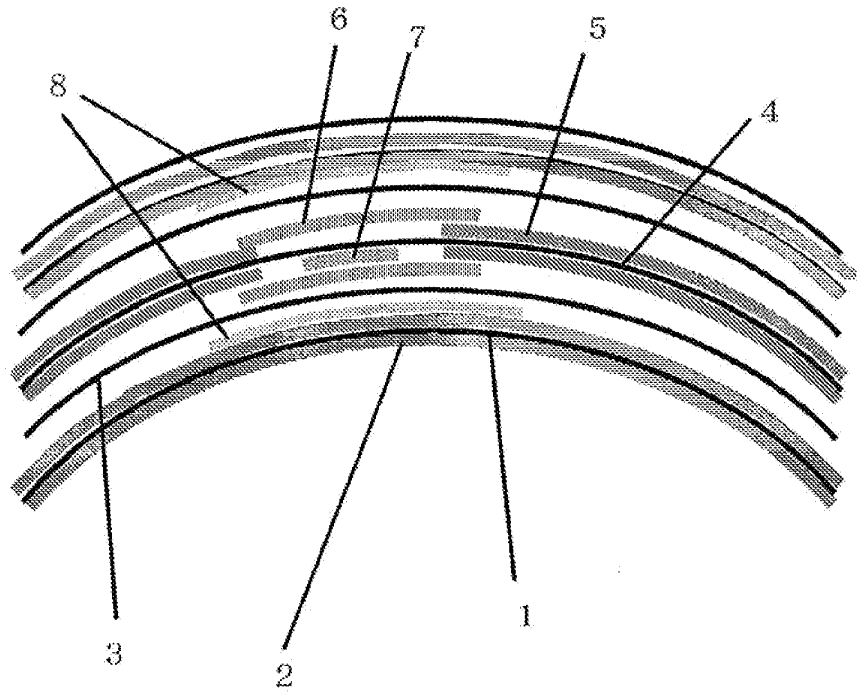
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H029 AJ12 AK03 AL01 AL02 AL06 AL07 AL11 AM03 AM07 BJ14
CJ05 CJ07 CJ22 DJ05 HJ02 HJ12
5H043 AA04 BA17 BA19 CA12 EA02 GA22 GA27 GA30 HA17E JA21E
KA45E LA21E
5H050 AA15 BA15 BA17 CA07 CA08 CB01 CB02 CB07 CB08 CB11
DA09 DA20 FA04 FA05 GA09 GA22 HA02 HA12

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 3 月 21 日 (21.03.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/038677 A1

(51) 国際特許分類：
H01M 2/26 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2012/005846

(22) 国際出願日： 2012 年 9 月 13 日 (13.09.2012)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2011-200480 2011 年 9 月 14 日 (14.09.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について)：パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者；および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)：杉田 康成 (SUGITA, Yasunari). 遠藤 一樹 (ENDO, Kazuki). 藤川 万郷 (FUJIKAWA, Masato). 西野 肇 (NISHINO, Hajime).

(74) 代理人：特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

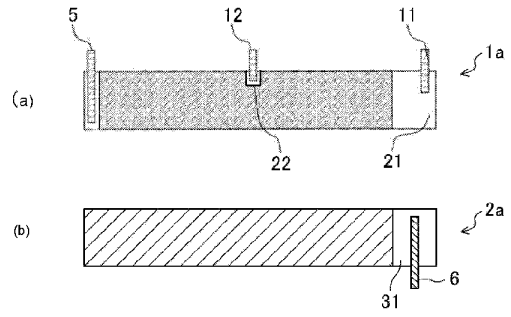
添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条 (3))

(54) Title: NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY CELL

(54) 発明の名称：非水電解質二次電池

[図2]



(57) Abstract: In a nonaqueous electrolyte secondary cell of the present invention, an electrode group (4) on which are wound a positive electrode plate (1) and a negative electrode plate (2), obtained by coating a collector with an active substance layer, with a separator (3) therebetween, is housed in a cell casing (7). Of the positive electrode plate and the negative pole plate, the pole plate that is of the opposite polarity of the cell casing has at the outermost circumference of the electrode group a first collector exposed part (21) in which a collector of at least once winding is exposed, and a second collector exposed part (22) formed at a portion separated from the first collector exposed part. A first collector tab (11) is disposed in the first collector exposed part, and a second collector tab (12) is provided to the second collector exposed part. The first and second collector tabs are connected outside the electrode group.

(57) 要約：

[続葉有]

WO 2013/038677 A1

非水電解質二次電池は、集電体上に活物質層が塗着された正極板１及び負極板２が、セパレータ３を介して捲回された電極群４が電池缶７に収容され、正極板及び負極板のうち、電池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、１周以上の集電体が露出した第１の集電体露出部２１と、第１の集電体露出部と離れた部位に形成された第２の集電体露出部２２とを有し、第１の集電体露出部に第１の集電タブ１１が設けられ、第２の集電体露出部に第２の集電タブ１２が設けられ、第１の集電タブ及び第２の集電タブは、電極群外で接続されている。

明　細　書

発明の名称　：非水電解質二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、非水電解質二次電池の極板構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等のポータブル機器の普及により、その電源である電池の需要が高まっている。特に、小型かつ軽量で、エネルギー密度が高く、繰り返し充放電が可能な二次電池の需要が高まっている。また、最近では、電動工具、ハイブリッドカー、電気自動車などの駆動用電源としての新しい需要が増加しつつある。

[0003] このような需要に対して、リチウムイオン二次電池に代表される非水電解質二次電池の研究開発が活発に行われている。非水電解質二次電池は、機器の高性能化及び高出力化に伴って、より大きなエネルギーを保有するようになっている。そのため、異常時に発生する熱量も大きなものとなっている。

[0004] 電池の異常な発熱とは、例えば、電池の内部短絡または過充電時の発熱である。特に、釘刺し等の外部異物によって電池缶及び電極群が変形して、内部短絡が生じた場合、正極活物質に短絡電流が流れることによって発生する熱量が大きくなるため、電池の安全性が問題になる。

[0005] このような内部短絡に対して、特許文献１または２には、捲回された電極群が電池缶に収容された非水電解質二次電池において、正極の集電体露出部、及びそれに対向して配置された負極の集電体露出部を、捲回方向に１周以上の長さにわたって形成することが記載されている。特に、当該集電体露出部を、電極群の最外周側に形成することによって、釘刺し等による内部短絡が発生しても、最外周側に設けられた正極及び負極の集電体露出部同士の短絡の方が、内周側の活物質同士の短絡よりも抵抗が小さいため、集電体露出部同士の短絡箇所に、集中的に短絡電流が流れる。その結果、電池の急激な温度上昇を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1 :特開平０８—１５３５４２号公報

特許文献2 :特開平０９—１８０７６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 電極群の外周側で集電体露出部同士の短絡が生じた場合でも、電極群の内周側の活物質は電位、即ち電気エネルギーを有しているため、正極及び負極の集電体を通じて、内周側から、外周側の短絡箇所に向かう方向に短絡電流が生じる。そのとき、電極群の内周側で生じた活物質同士の短絡箇所にも、集電体を通じて流れる短絡電流が流れ込むため、内周側でも、局所的な熱が生じる。特に、非水電解質二次電池の高容量化、高出力化が進むと、短絡電流も増大するため、従来の対策のみでは、十分に電池の安全性を確保することが難しい。

[0008] 本発明は、かかる課題に鑑みなされたもので、その主な目的は、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明は、捲回された電極群を備えた非水電解質二次電池において、電極群の最外周側に1周以上の集電体露出部を設けるとともに、それとは別の部位に、他の集電体露出部を設け、この2つの集電体露出部を、各集電体露出部にそれぞれ接続された2つの集電タブを介して電気的に接続した構成を採用する。

[001 0] すなわち、本発明に係る発明は、正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、正極板及び負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、電極群が収容された電池缶とを備えた非水電解質二次電池であって、正極板及び負極板のうち、電

池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部とを有し、第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、第1の集電タブ及び第2の集電タブは、電極群外で接続されていることを特徴とする。

[001 1] このような構成により、釘等の外部異物によって電池缶に応力が加わって、電極群に内部短絡が生じても、最外周側の第1の集電体露出部で、抵抗の小さな内部短絡を発生させるとともに、内周側で発生した短絡電流を、第2の集電体露出部から、第1及び第2の集電タブを介して、第1の集電体露出部に分流することができる。これにより、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することができる。

発明の効果

[001 2] 本発明によれば、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

[001 3] [図1]本発明の一実施形態における円筒型リチウムイオン電池の構成を模式的に示した断面図である。

[図2]本発明の一実施形態における極板の構成を模式的に示した平面図で、図2（a）は正極板の平面図、図2（b）は負極板の平面図である。

[図3]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図4]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図5]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図6]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図7]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図8]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図9]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図10]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図11]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図12]本発明の他の実施形態における負極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図13]本発明の他の実施形態における負極板の構成を模式的に示した平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明は、正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、正極板及び負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、電極群が収容された電池缶とを備えた非水電解質二次電池に関する。正極板及び負極板のうち、電池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部とを有し、第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、第1の集電タブ及び第2の集電タブは、電極群外で接続されている。

[001 5] 釘等の外部異物によって、電池缶に応力が加わって、電極群に内部短絡が生じたとき、電極群の最外周側に設けられた第1の集電体露出部と、それに対向する極板との間で、抵抗の小さい内部短絡が発生する。このとき、第1の集電体露出部と第2の集電体露出部とは、第1の集電タブと第2の集電タ

プとによって、電極群外で接続されているため、電極群の内周側で発生した集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から、第１の集電タブ及び第２の集電タブを介して、第１の集電体露出部に分流することができる。これにより、電極群の内周側で活物質層同士の内部短絡が発生しても、当該短絡箇所に、集電体を通じて流れ込む短絡電流を抑制することができる。その結果、活物質層を流れる短絡電流による異常発熱を抑制することが可能となる。

[001 6] —方、上記のような分流経路が設けられていないと、内周側から集電体を通じて第１の集電体露出部の短絡箇所に流れる短絡電流が、内周側で発生した活物質層同士の短絡箇所に流れ込むのを回避することができない。その結果、内周側で発生した短絡箇所において、局所的な異常発熱の発生を抑制することが困難になる。

[001 7] 本発明において、第２の集電体露出部は、極板の活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をＬとしたとき、内周側端部から3/ 4 Ｌ以下の範囲に形成されていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する効果をより高めることがでる。

[001 8] 本発明において、極板に電池外部へ出力するためのリー ドを設け、第２の集電体露出部を第１の集電体露出部とリー ドとの間に形成することが好ましし。また、リー ドは、電極群の最内周側に設けられていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する効果をより高めることができる。

[001 9] 本発明において、第２の集電体露出部は、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出しているのが好ましい。また、第２の集電体露出部は、集電体の両面が露出していてもよい。これにより、最外周側の第１の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第２の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0020] 本発明において、第１の集電体露出部は、集電体の両面が露出していても

よい。これにより、最外周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0021] 本発明において、極板は、第1の集電体露出部と第2の集電体露出部との間に、第3の集電体露出部が形成され、第3の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出していることが好ましい。これにより、最外周側の第1の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第3の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0022] 本発明において、正極板及び負極板のうち、電池缶と同極性の極板は、第1の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。また、電池缶と同極性の極板は、第2の集電体露出部、または／及び第3の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。これにより、最外周側及び内周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0023] 本発明において、正極板及び負極板のうち、電池缶と同極性の極板は、電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、該集電体露出部と離れた部位に形成された他の集電体露出部とを有し、最外周側の集電体露出部にリードが設けられ、他の集電体露出部に集電タブが設けられ、かつ、リード及び集電タプは、電池缶に接続されていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、集電体露出部から、集電タプ及び電池缶を介して、最外周側の集電体露出部に分流することができる。

[0024] 本発明において、電池缶が、例えばラミネートフイルムのような絶縁材料から構成され、正極板及び負極板のどちらとも、電池缶に電気的に接続されていない非水電解質二次電池の場合でも、本発明の技術的思想を用いることで、釘刺しなどの外部異物に起因した内部短絡による異常発熱を抑制し、安全性の高い電池を提供することができる。

[0025] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。また、本発明の効果を奏する範囲を逸脱しない範囲で、適宜変更は可能である。さらに、他の実施形態との組み合わせも可能である。

[0026] 図１は、本発明の一実施形態における円筒型リチウムイオン電池の構成を模式的に示した断面図である。

[0027] 図１において、円筒型リチウムイオン電池は、アルミニウム箔からなる正極集電体に、正極活物質層が塗着された正極板１と、銅箔からなる負極集電体に、負極活物質層が塗着された負極板２と、正極板１と負極板２との間に、厚み１６μｍのセパレータ３を配置して捲回された電極群４を備えている。正極集電体には、正極リード５が抵抗溶接され、負極集電体には、負極リード６が抵抗溶接されている。電極群４は、電解液とともに、電池缶７に収納されている。電極群４の上部及び下部には、上部絶縁板１０ａ及び下部絶縁板１０ｂが配置されている。負極リード６の一端は、電池缶７の底部と抵抗溶接されている。正極リード５の一端は、金属製フィルター９にレーザ溶接されている。電池缶７の開口端は、ガスケット１０ｃを介して、封口板８で封口されている。

[0028] 図２は、本発明の一実施形態における極板の構成を模式的に示した図で、図２（ａ）は正極板１ａの平面図、図２（ｂ）は負極板２ａの平面図である。

[0029] 図２（ａ）に示すように、正極板１ａには、電極群４の最内周側に位置する箇所に正極リード５が設けられている。なお、正極リード５は、正極集電体上の正極活物質層が塗着されていない集電体露出部に形成される。また、電極群４の最外周端部には、捲回方向に１周以上の長さにわたって正極集電体が露出した第１の集電体露出部２１が設けられ、第１の集電体露出部２１には、第１の集電タブ１１が形成されている。さらに、正極板１ａには、第１の集電体露出部２１と離れた部位に、第２の集電体露出部２２が設けられ、第２の集電体露出部２２には、第２の集電タブ１２が形成されている。第

１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２は、電極群４外で接続されている。第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２との接続方法は、特に制限されないが、例えば、図１に示すように、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２の一端を、それぞれ、金属製フィルター９にレーザ溶接することによつて、金属製フィルター９を介して接続することができる。また、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２とを、直接、溶接してもよい。

[0030] 図２（ｂ）に示すように、負極板２ａには、電極群４の最外周側に位置する箇所に負極リード6が設けられている。

[0031] 本実施形態において、第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２とは、それらの間に存在する正極集電体やその上に塗着された正極活物質層とは別に、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を介して、電気的に接続されている。

[0032] 電極群４の最外周側にある第１の集電体露出部２１で内部短絡が生じた場合、電極群４の内周側で生じる短絡電流は、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２がないと、正極集電体とその上に塗着された正極活物質層を流れる。そのため、電極群４の内周側の活物質層同士でも内部短絡が生じると、その短絡箇所に短絡電流が流れて発熱が生じる。

[0033] これに対して、第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２とが、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を介して、電気的に接続されていると、電極群４の内周側で生じた短絡電流を、正極集電体とその上に塗着された正極活物質層に流れるのとは別に、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２を介して、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部２１へ分流することができる。そのため、釘等の外部異物により電極群４の外周側から内周側へ、短絡箇所が進行する場合でも、第１の集電体露出部２１への短絡電流の分流により、内周側で発生した短絡箇所に、正極集電体を通じて流れ込む短絡電流を抑制することができる。その結果、正極活物質層を流れる短絡電流による異常発熱を抑制することが可能となる。

[0034] 本発明において、第２の集電体露出部２２、第２の集電タブ１２、及び正

極リード5の配置場所や形状等は、特に制限されない。以下、本発明における他の実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[0035] 図3は、本発明の他の実施形態における正極板1bの構成を模式的に示した平面図である。

[0036] 図3に示すように、本実施形態では、第2の集電体露出部22は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している。これにより、最外周側の第1の集電体露出部21で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第2の集電体露出部22に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0037] 図4は、本発明の他の実施形態における正極板1cの構成を模式的に示した平面図である。

[0038] 図4に示すように、本実施形態では、第1の集電体露出部21と第2の集電体露出部22との間に、第3の集電体露出部23が形成され、第3の集電体露出部23は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している。これにより、最外周側の第1の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第3の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0039] 図2～図4に示した正極板1a、1b、1cでは、正極リード5が、電極群4の最内周側、すなわち、第1の集電体露出部21と反対側の部位に形成されているが、これに限定されず、正極板のいずれの部位に形成されていてもよい。

[0040] 図5は、本発明の他の実施形態における正極板1dの構成を模式的に示した平面図である。

[0041] 図5に示すように、本実施形態では、正極リード5は、正極板1dの内周側 (中央部) に形成されている。また、第2の集電体露出部22は、第1の集電体露出部21と正極リード5との間に形成されている。正極リード5を、正極板1dの内周側に形成した場合、正極集電体の集電抵抗が低減されるため、電池の高出力化が図られる。このような高出力を図った電池に対して

も、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合、電池の安全性を確保することができる。

[0042] 本発明では、第１及び第２の集電タブ１１、１２を互いに接続することによって、内周側で発生した短絡電流を、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部に分流する経路を設けているが、第２の集電タブ１２を、正極リード5と兼用してもよい。この場合、正極リード5及び第１の集電タブ１１は、電極群4外で直接接続しても、あるいは、金属製フィルター９を介して接続してもよい。

[0043] 図６～図９は、本発明の他の実施形態における正極板１ｅ～１ｈの構成を模式的に示した平面図である。

[0044] 図６に示した正極板１ｅでは、第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5が、電極群4の最内周側に設けられており、図７に示した正極板１ｆでは、第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5が、電極群4の内周側に設けられている。また、図８に示した正極板１ｇでは、電極群4の内周側に設けらた第２の集電体露出部２２と、最外周側に設けられた第１の集電体露出部２１との間に、第３の集電体露出部２３を設けている。また、図９に示した正極板１ｈでは、電極群4の内周側に設けらた第２の集電体露出部２２は、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出している。このような構成により、部品点数やプロセス工数を減らすことができる。

[0045] 上記実施形態では、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を、電池の封口板８側で接続したが、電池缶７の底部側で接続してもよい。前者の場合には、第１及び第２の集電タブ１１、１２は、正極リード5と、捲回軸に対して同じ方向に形成され、後者の場合には、第１及び第２の集電タブ１１、１２は、正極リード5と、捲回軸に対して反対方向に形成される。なお、後者の場合、互いに接続された第１及び第２の集電タブが、負極リード6と電気的に干渉しないよう、絶縁を施すとよい。

[0046] 図１０、図１１は、本発明の他の実施形態における正極板１ｉ、１ｊの構成を模式的に示した平面図である。

[0047] 図１０に示した正極板１ｉでは、正極リード5が、電極群４の最内周側に設けられ、第２の集電タブ１２が、電極群４の内周側に設けられている。また、図１１に示した正極板１ｊでは、正極リード5が、電極群４の内周側に設けられ、第２の集電タブ１２が、正極リード5に対して、第１の集電タブ１１と反対側に設けられている。

[0048] 本発明において、第２の集電体露出部２２は、正極板１の正極活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をＬとしたとき、内周側端部から3/ ４Ｌ以下の範囲に形成されていることが好ましい。これにより、正極集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部２１に分流する効果をより高めることがでる。

[0049] 本発明において、電池缶７と同極性の負極板２は、第１の集電体露出部２１と対向する部位に、負極集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。また、負極板２は、第２の集電体露出部２２、または/ 及び第３の集電体露出部２３と対向する部位に、負極集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。これにより、最外周側及び内周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0050] 上記実施形態では、電池缶７と異極性の正極板１について、第１及び第２の集電タブ１１、１２を電極群４外で接続することによって、電極群４の内周側で発生し、正極集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する経路を設け、これにより、内周側で発生した短絡箇所での局所的な異常発熱の発生を抑制する効果を得た。これと同様の効果は、電池缶７と同極性の負極板２についても実現することができる。

[0051] 図１２は、本発明の他の実施形態における負極板２ｂの構成を模式的に示した平面図である。

[0052] 図１２に示すように、本実施形態における負極板２ｂは、電極群４の最外周側で、捲回方向に１周以上の長さにわたって負極集電体が露出した集電体露出部３１と、電極群４の最内周側で、負極集電体が露出した集電体露出部３２とを有している。最外周側の集電体露出部３１に負極リード6が設けら

れ、最内周側の集電体露出部３２に集電タブ１６が設けられている。そして、負極リード6及び集電タブ１６は、電池缶７に接続されている。

[0053] 釘等の外部異物により、電極群４の最外周側で内部短絡が生じた場合、最内周側の集電体露出部３２は、集電タブ１６、電池缶７、釘等の外部異物を介して、負極板２の最外周側の集電体部露出部３１と電気的に接続した状態となる。したがって、電極群４の内周側の負極板２で生じた短絡電流は、負極集電体と最外周側の短絡点との間で流れる経路とは別に、電池缶７と接続された集電タブ１６と電池缶７を通じて最外周側の短絡点に分流する経路を設けることができる。電極群４の内周側で内部短絡が生じた場合、負極集電体を流れる短絡電流を分流すると同時に、最外周側の抵抗の低い短絡点に短絡電流を分流することができるため、電極群４の内周側で短絡が生じた場合でも、異常な発熱を抑制することができる。

[0054] 本実施形態において、負極リード6が負極板２の最外周側に設けられると同時に、内周側のいずれかの箇所に集電タブ１６が設けられていることが好ましい。釘等の外部異物による電気的な接続がなくても、第２の集電タブ１６と電池缶７と負極リード6との電気的な接続が形成されるため、短絡電流の分流を効果的に発現することができる。

[0055] 図１３は、本発明の他の実施形態における負極板２ｃの構成を模式的に示した平面図である。

[0056] 図１３に示した負極板２ｃでは、集電タブ１６を兼用する負極リード6が、負極板２の長手方向の中央部に設けられている。ここで、中央部とは、正極合剤層１４が設けられている正極５の領域において、内周側端部と外周側端部との間の距離をＬとしたとき、内周側端部から外周側端部に向かって距離が（2Ｚ３）Ｌ以下であり、外周側端部から内周側端部に向かって距離が（2/３）Ｌ以下であって、両方の距離関係がオーバーラップしている範囲をいう。

[0057] この場合、釘等の外部異物により、電極群４の最外周側で内部短絡が生じた場合、負極板２の最外周側の集電体部露出部は、釘を介して電池缶７と電

気的に接続された状態となる。したがって、電極群4の内周側の負極板2で生じた短絡電流は、負極集電体と最外周側の短絡点との間で流れる経路とは別に、電池缶7と接続された集電タブ16を兼用する負極リード6を介して、最外周側の短絡点に分流する経路を設けることができる。電極群4の内周側で内部短絡が生じた場合、負極集電体を流れる短絡電流を分流すると同時に、最外周側の抵抗の低い短絡点に短絡電流を分流することができる。

[0058] 次に、本発明の非水電解質二次電池の各構成要素について、さらに具体的に説明する。

[0059] 正極板1は、正極集電体と正極活物質層とを含む。

[0060] 正極活物質には、リチウム含有遷移金属複合酸化物、具体的には、コバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウムや、それらの変性体などを用いることができる。導電剤には、天然黒鉛や人造黒鉛のグラファイト類、アセチレンブラック、ケツチエンブラックなどのカーボンブラック類などを用いることができる。結着剤には、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）などを用いることができる。

[0061] 正極集電体には、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、チタンなどを含有する金属箔、穿孔体などを用いることができる。

[0062] 正極活物質層は、例えば、正極合剤スラリーを正極集電体表面に塗布し、乾燥し、圧延することにより塗着できる。正極合剤スラリーは、たとえば、正極活物質、結着剤、導電剤などを有機溶媒または水に溶解または分散させることにより調製できる。有機溶媒には、N—メチル_2_ピロリドンなどを使用できる。正極活物質層は、正極集電体の両面、もしくは片面に塗着される。

[0063] 正極集電体の所望の箇所に未塗着部（集電体露出部）を設け、正極リード5及び第1の集電タブ11、第2の集電タブ12を溶接することにより正極板1が作製される。正極リード5及び第1の集電タブ11、第2の集電タブ12は、アルミニウムなどから形成される。

[0064] 負極板２は、負極集電体と負極活物質層とを含む。

[0065] 負極活物質には、炭素材料、リチウムと合金化可能な元素、珪素化合物、錫化合物、リチウム金属、合金などを用いることができる。炭素材料には、天然黒鉛、人造黒鉛、ハー ドカ一ボンなどがある。リチウムと合金化可能な元素には、Ａ し Ｓｉ、Ｚｎ、Ｇｅ、Ｃｄ、Ｓｎ、Ｔｉ、Ｐｂなどがある。結着剤には、ポリフッ化ビニリデン、アクリル酸モノマーを含むスチレンブタジェンゴム (ＢＭ—５００Ｂ) などを用いることができる。導電剤には、正極活物質層に含まれる導電剤と同じものを用いることができる。増粘剤には、カルボキシメチルセルロース、ポリエチレンオキシドなどを用いることができる。

[0066] 負極集電体には、ステンレス鋼、ニッケル、銅などの金属箔、穿孔体などを用いることができる。

[0067] 負極活物質層は、たとえば、負極合剤スラリーを負極集電体表面に塗布し、乾燥し、圧延することにより形成できる。負極合剤スラリーは、たとえば、負極活物質、結着剤、導電剤、増粘剤などを有機溶媒または水に溶解または分散させることにより調製できる。有機溶媒には、ＮＭＰなどを使用できる。

[0068] 負極集電体の所望の箇所に未塗着部 (集電体露出部) を設け、負極リード６及び集電タプ１６を溶接することにより負極板２が作製される。負極リード6 及び集電タプ１６は、ニッケル、ニッケル合金、銅、ニッケルで被覆した銅などを用いることができる。

[0069] 正極板１及び負極板２を、セパレータ３を介して正極リード5 と負極リード6 が、互いに反対方向から取り出されるように捲回することにより、電極群４が構成される。電池缶７に電極群４を挿入し、負極リード6 と集電タプ１６を電池缶７の有底部に溶接する。

[0070] セパレータ３には、微多孔薄膜、織布、不織布などが用いられる。セパレータの材質としては、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフインが用いられる。

[0071] 非水電解液は、非水溶媒に電解質 (例えば、リチウム塩) を溶解させることにより得られる。非水溶媒には、環状炭酸エステル、鎖状炭酸エステル、環状カルボン酸エステルなどが用いられる。電解質には、$LiClO_4$、$LiBF_4$、$LiPF_6$などが用いられる。

[0072] 電池缶7の開口部より取り出した正極リード5は、封口板8の金属製フィルター9に溶接される。第1の集電タブ11及び第2の集電タブ12が、正極リード5と捲回軸に対して同方向に取り出されている場合は、第1の集電タブ11と第2の集電タブ12を直接、もしくは金属製フィルター9に溶接する。第1の集電タブ11と第2の集電タブ12が正極リード5と捲回方向に対して異対向に取り出されている場合は、電極群4を電池缶7に挿入する前に、第1の集電タブ11と第2の集電タブ12を溶接して電気的に接続しておく。電池缶7の開放部から非水電解液を注入した後、電池缶7の開口部を、ガスケット10cを介して封口することにより、非水電解質二次電池が作製される。

実施例

[0073] 以下、本発明の実施例を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されない。

[0074] 本発明の非水電解質二次電池の安全性を評価するため、以下の手順で、円筒型非水電解質二次電池を作製した。

[0075] (実施例1)

(1) 正極板の作製

正極活物質として、100質量部のコバルト酸リチウム粉末、導電剤として、3質量部のアセチレンブラック、及び、N—メチルピロリドン (NMP) の溶剤に結着剤として4質量部のポリフッ化ビニリデン (PVDF) を溶解した溶液を混合し、正極合剤を含むペーストを得た。このペーストを、厚さ15μmのアルミニウム箔集電体の両面に塗布し、乾燥後、圧延して厚みを172μmとした。

[0076] 電極群の最外周側の両面に、捲回方向に1周分の長さでアルミニウム箔が

露出するように、第１の集電体露出部２１を形成した。また、電極群の最内周側と最外周側を結ぶ中央部の両面にアルミニウム箔が露出した第２の集電体露出部２２を形成した。これを、幅５８ｍｍ、長さ６３０ｍｍの寸法に裁断し、正極板を作製した。

[0077] 正極板の第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２のそれぞれの箇所に、アルミニウムからなる第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２の一端を接続した。電極群４の最内周側にアルミニウム箔が露出する箇所を設け、その箇所にアルミニウム製の正極リード5の一端を接続して、図２（ａ）に示すような正極板１ａを得た。

[0078] （２）負極板の作製

負極合剤として、１００質量部の人造黒鉛粉末、１質量部のスチレン－ブタジエンゴム粒子の４０質量%水性分散液、１質量部のカルボキシメチルセルロース、及び適量の水とを混合攪拌してスラリー状の負極合剤を調整した。この負極合剤スラリーを、厚み８μｍの銅箔集電体の両面に、塗布、乾燥した後、圧延して厚みを１７４μｍとした。

[0079] 電極群の最外周側の両面に、アルミニウム箔集電体の第１の集電体露出部２１と対向する長さ以上で、銅箔集電体が露出した集電体露出部３１を形成する。これを幅５９ｍｍ、長さ６８５ｍｍの寸法に裁断し、負極板２を作製した。

[0080] 負極板２の最外周側に形成された集電体露出部３１に、ニッケル製の負極リード6の一端を接続して負極板２ａを得た。

[0081] （３）非水電解液の調整

非水溶媒として、エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートとジメチルカーボネートを体積比１：１：１の混合溶媒９９質量部に１質量部のビニレンカーボネートを添加し、１．０ｍｏｌ／Ｌの濃度で六フッ化リン酸リチウム（$LiPF_6$）を溶解し、非水電解液を得た。

[0082] （４）非水電解質二次電池の作製

正極板１と負極板２の間に厚み１６μｍのポリエチレン製微多孔質フィル

ムからなるセパレータを配置して捲回し、円筒状の電極群４を作製した。この電極群４の上下に、上部絶縁板１０ａ及び下部絶縁板１０ｂを装着した後、負極リード6を電池缶７に溶接して挿入した。第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２を抵抗溶接して接続した。正極リード5を封口板８の金属製フィルター9に溶接した。その後、電池缶７の内部に非水電解液５ｇを注入した。最後に、電池缶７の開口部をガスケット１０ｃを介して封口板８で封口して、電池Ａを完成させた。得られた円筒型電池は、直径１８．２ｍｍ、高さ６５ｍｍであり、電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0083] (実施例２)

第２の集電体露出部２２を捲回方向に１周の長さになるように形成して、図３に示すような正極板１ｂを得たこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｂを作製した。電池Ｂの電池容量は２７５０ｍＡｈであった。

[0084] (実施例３)

第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5を、電極群４の内周側に形成して、図７に示すような正極板１ｆを得たこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｃを作製した。電池Ｃの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0085] (実施例４)

第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２との間に、捲回方向に１周の長さになるようにアルミニウム箔集電体が片側露出した第３の集電体露出部２３を形成して、図８に示すような正極板１ｇを得たこと以外、電池Ｃと同様にして電池Ｄを作製した。電池Ｄの電池容量は２７４０ｍＡｈであった。

[0086] (実施例５)

負極板の電極群４の最内周側に銅箔集電体が露出する集電体露出部３２を形成し、その箇所にニッケル製の集電タブ１６を接続して、図１２に示すような負極板２ｂを作製し、集電タブ１６を電池缶７に接続すること以外、電池Ｃと同様にして電池Ｅを作製した。電池Ｅの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0087] (実施例６)

第２の集電体露出部２２を捲回方向に１周の長さになるように形成して、図９に示すような正極板１ｈを作製し、第２の集電体露出部２２に対向する負極板に、銅箔集電体の露出部を形成して負極板２を得たこと以外、電池Ｅと同様にして同様にして電池Ｆを作製した。電池Ｆの電池容量は２６４０ｍＡｈであった。

[0088] (比較例１)

第２の集電体露出部２２、第１の集電タブ１１、第２の集電タブ１２を形成しないこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｘを作製した。電池Ｘの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0089] (比較例２)

第１の集電体露出部２１に第１の集電タブ１１を形成しないこと以外、電池Ｃと同様にして電池Ｙを作製した。電池Ｙの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0090] (評価試験)

実施例１～６及び比較例１～２で得られた非水電解質二次電池を用いて、次に示す釘刺し試験を行い、安全性について評価した。

[0091] [釘刺し試験]

各電池に対して、以下の条件で充電を行った。そして、６０℃環境下で、充電状態の電池の側面から、直径３ｍｍの鉄釘を１０ｍｍ/秒の速度で２０ｍｍの深さまで突き刺し貫通して、内部短絡を発生させた。同じ試験を各５セルずつ行い、異常過熱に至るかどうか確認した。表１は、その結果を示した表である。

[0092] 定電流充電 :電流値０．５Ｃ/充電終止電圧４．３Ｖ

定電圧充電 :電圧値４．３Ｖ/充電終止電流１００ｍＡ

[0093]

[表1]

	異常過熱した電池数 （過熱数／試験数）
実施例１	１／５
実施例２	０／５
実施例３	１／５
実施例４	０／５
実施例５	０／５
実施例６	０／５
比較例１	４／５
比較例２	４／５

[0094] 表１から明らかなように、実施例２、４～６では、釘刺し時の異常過熱もなく、電池容量も高い電池が得られた。実施例１及び３は、釘刺し時の異常過熱が５セル中１セル発生した。実施例１及び３は、正極板の中央部と外周箔とを集電タブで接続しているが、正極板の中央部は出力が高く、電極群内部での発熱が大きくなったと考えられる。正極板の内周側に第２の集電体露出部２２を設けた実施例２、４、６では、その箇所での低抵抗短絡により安全性が向上したと考えられる。実施例５、６では、負極板に設けた集電タブ１６と負極リード6とを接続したことで、さらに安全性が向上した。

[0095] 比較例１及び２は、異常過熱が多く発生した。比較例１は、外周側での集電体間短絡は発生するものの、外周側への短絡電流の分流効果が生じないため安全性が低かった。

[0096] 以上より、本発明の実施例１～６の非水電解質二次電池Ａ～Ｆは、比較例１～２の非水電解質二次電池Ｘ～Ｙに比べて、釘刺し等による外部異物による内部短絡に対する安全性が高いことが分かった。

[0097] 以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限

定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。例えば、上記の実施形態では、捲回された電極群を含む円筒型の非水電解質二次電池について説明したが、これに限定されず、本発明の非水電解質二次電池は、各種形態の二次電池を包含する。例えば、捲回された電極群を含む角型電池、捲回された扁平状電極群を含む角型電池、積層された電極群をラミネートフィルムに収容したラミネートフィルム電池、積層された電極群を含む角型電池などがある。

産業上の利用可能性

[0098] 本発明に係る非水電解質二次電池は、携帯用電子機器の電源や、電動工具、電気自動車などの駆動用電源等に有用である。

符号の説明

[0099]

1 正極板
2 負極板
3 セパレータ
4 電極群
5 正極リード
6 負極リード
7 電池缶
8 封口板
9 金属製フィルター
10a 上部絶縁板
10b 下部絶縁板
10c ガスケット
11 第1の集電タブ
12 第2の集電タブ
16 集電タブ
21 第1の集電体露出部
22 第2の集電体露出部

２３　　第３の集電体露出部

請求の範囲

[請求項1] 正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、

負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、

前記正極板及び前記負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、

前記電極群が収容された電池缶と

を備えた非水電解質二次電池であつて、

前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と異極性の極板は、

前記電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、

前記第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部と、

を有し、

前記第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、前記第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、前記第1の集電タブ及び前記第2の集電タブは、前記電極群外で接続されている、非水電解質二次電池。

[請求項2] 前記第2の集電体露出部は、前記極板の活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をLとしたとき、内周側端部から3Z 4L以下の範囲に形成されている、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項3] 前記極板に、電池外部へ出力するためのリードが設けられており、

前記第2の集電体露出部は、前記第1の集電体露出部と前記リードとの間に形成されている、請求項1または2に記載の非水電解質二次電池。

[請求項4] 前記リードは、前記電極群の最内周側に設けられている、請求項3に記載の非水電解質二次電池。

[請求項5] 前記リードは、前記第2の集電タブを兼ねている、請求項3または

4に記載の非水電解質二次電池。

[請求項6] 前記第2の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項7] 前記第2の集電体露出部は、該集電体の両面が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項8] 前記第1の集電体露出部は、該集電体の両面が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項9] 前記極板は、前記第1の集電体露出部と前記第2の集電体露出部との間に、第3の集電体露出部が形成されており、

前記第3の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項10] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第1の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項11] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第2の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項6に記載の非水電解質二次電池。

[請求項12] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第3の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項9に記載の非水電解質二次電池。

[請求項13] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、

前記電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、

前記集電体露出部と離れた部位に形成された他の集電体露出部と、

を有し、

前記最外周側の集電体露出部にリードが設けられ、前記他の集電体露出部に集電タブが設けられ、かつ、前記リード及び前記集電タブは

、前記電池缶に接続されている、請求項１～１２の何れか１項に記載の非水電解質二次電池。

[請求項14] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、

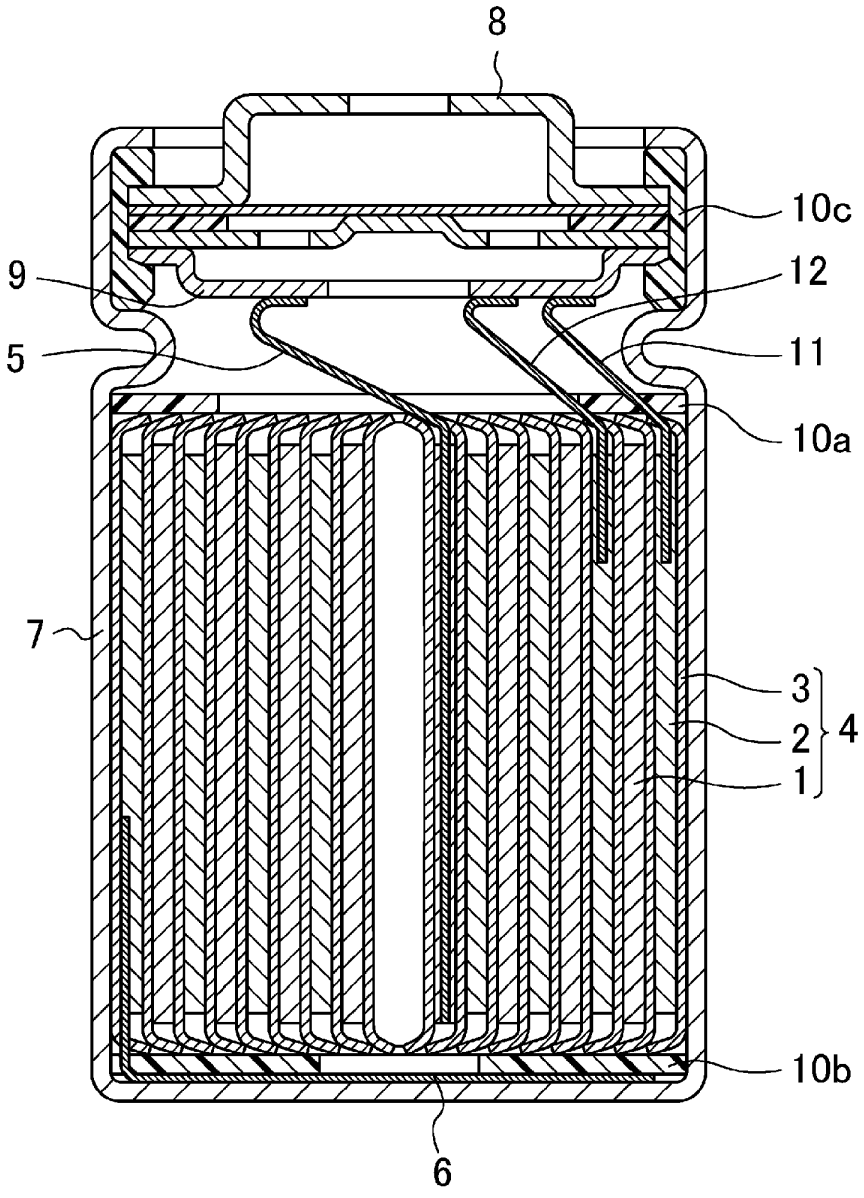
前記電極群の最外周側で、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、

前記極板の長手方向の中央部で、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出した他の集電体露出部と

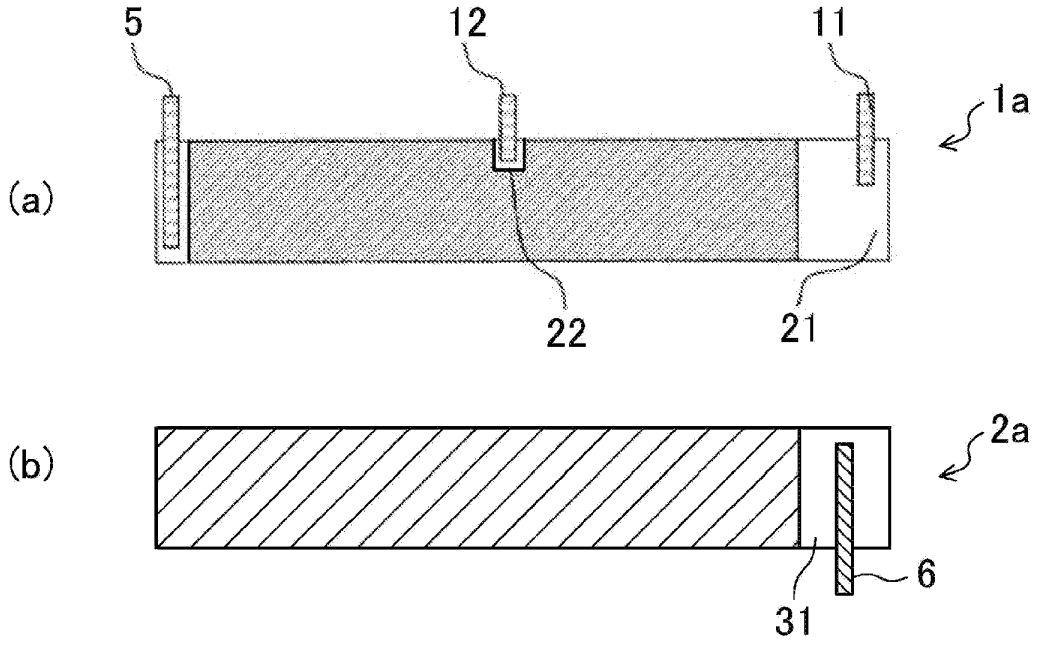
を有し、

前記中央部の他の集電体露出部に、リードが設けられ、かつ、該リードは、前記電池缶に接続されている、請求項１～１２の何れか１項に記載の非水電解質二次電池。

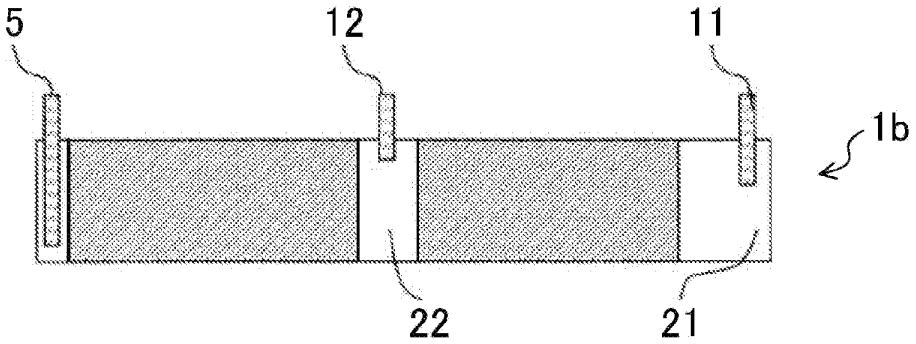
[図1]



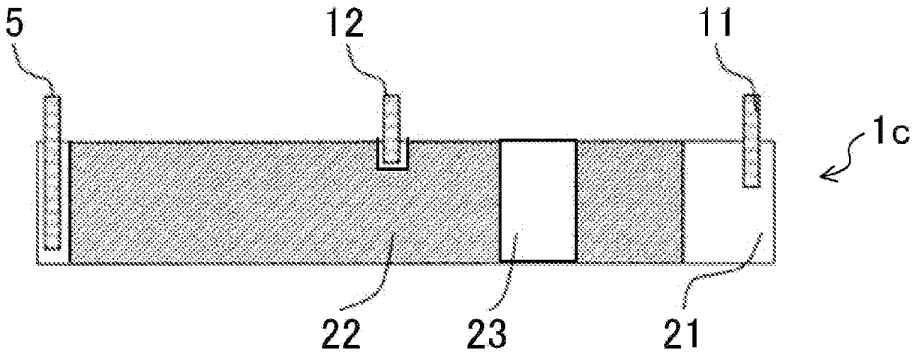
[図2]



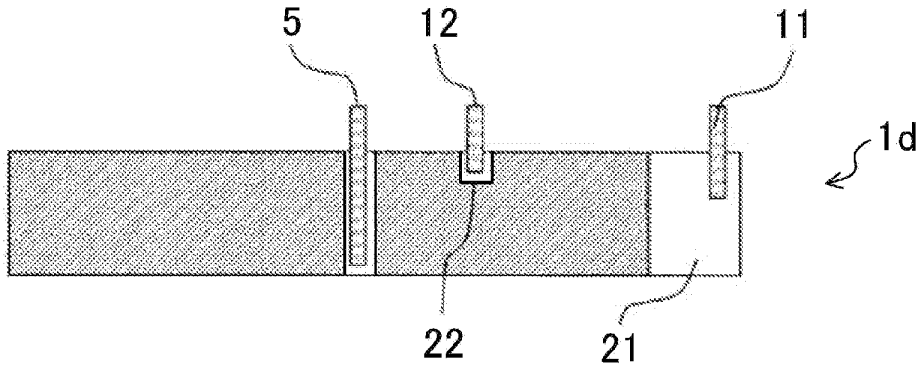
[図3]



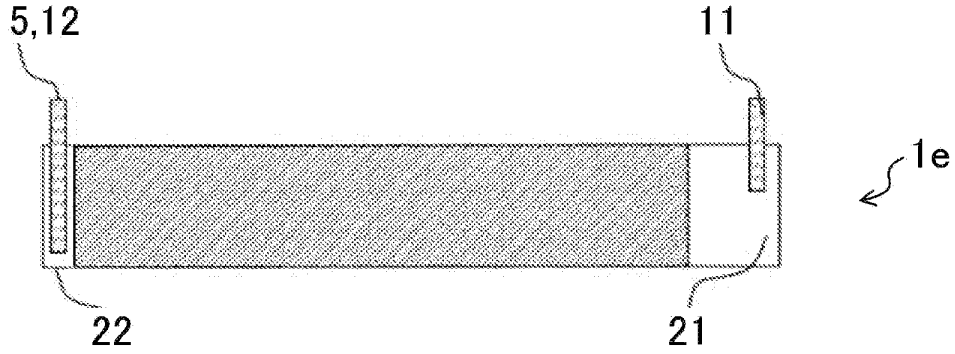
[図4]



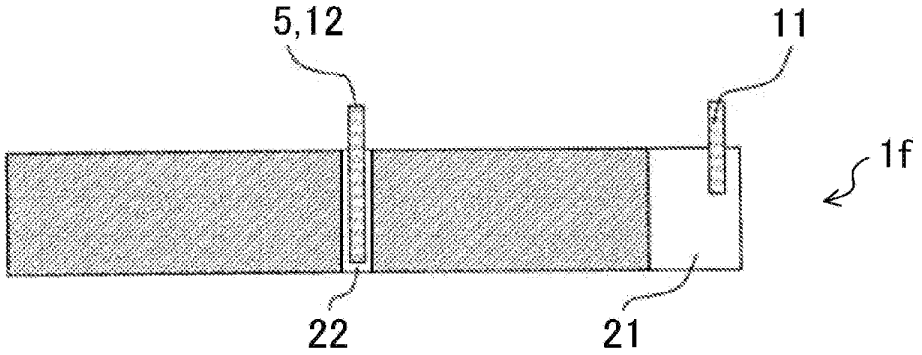
[図5]



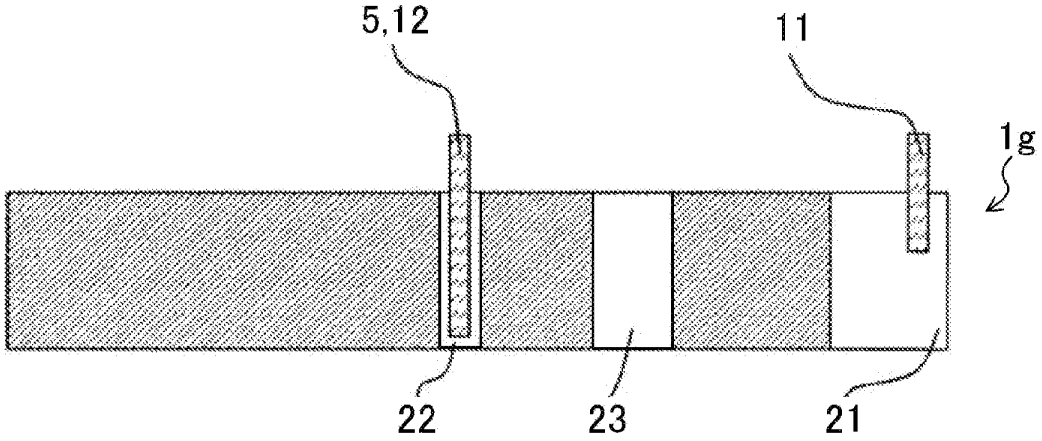
[図6]



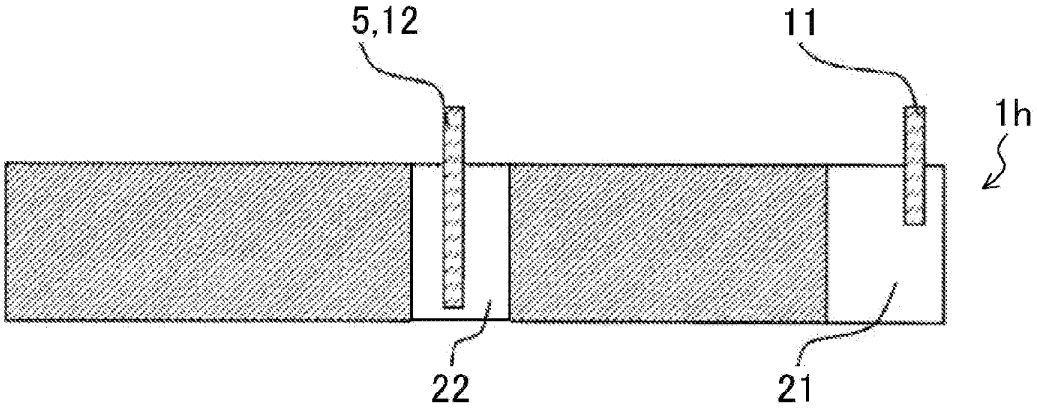
[図7]



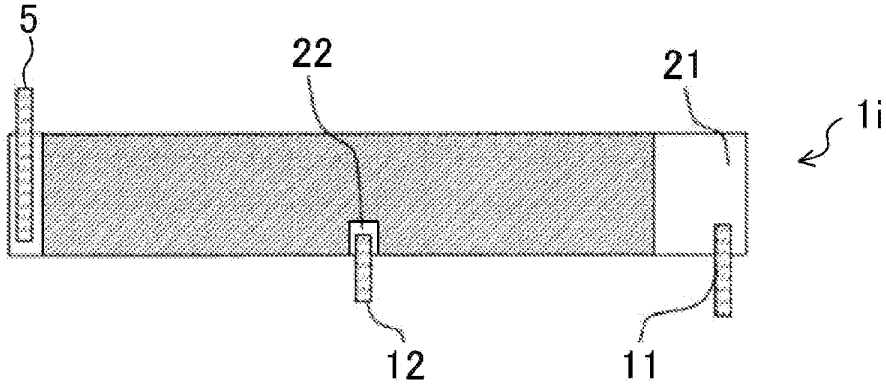
[図8]



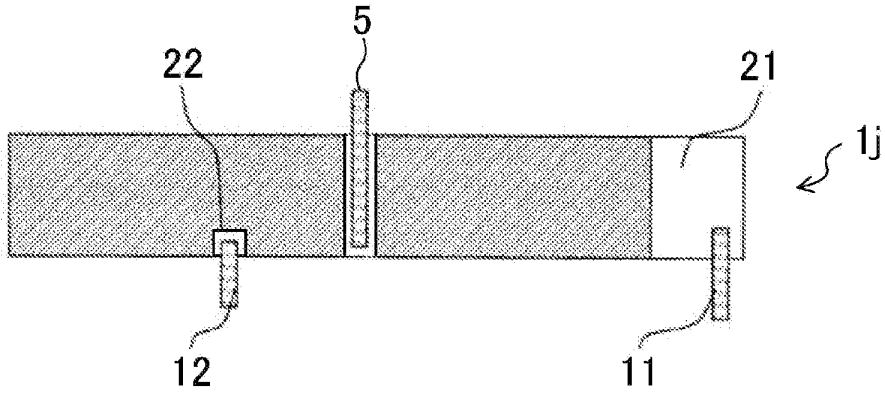
[図9]



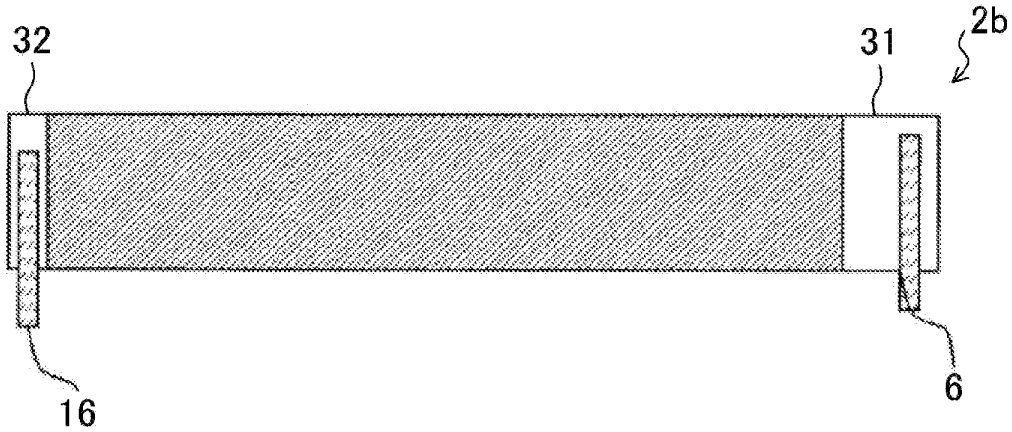
[図10]



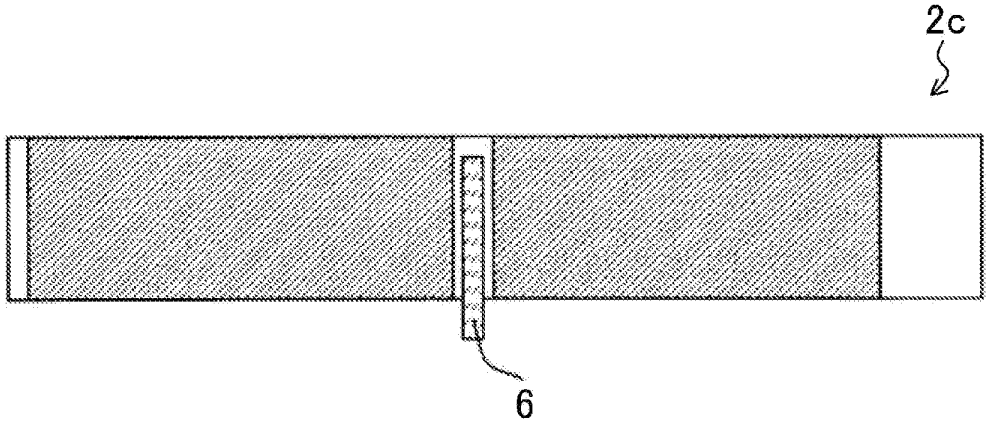
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012 / 005846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/2 6 (2006.01)i, H01M1 0/05 87 (2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M2/26, H01M10/0587

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-220321 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), claims; paragraphs [0011], [0041] to [0047]; fig. 1 to 2 & US 2007/0190407 A1 & US 2010/0178541 A1	1-L, 3-5, 7-8 2, 6, 9-14
Y A	JP 2008-311011 A (Panasonic Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), claims; paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-L, 3-5, 7-8 2, 6, 9-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 October, 2012 (29.10.12)	06 November, 2012 (06.11.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2012/005846

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/26 (2006.01)i, H01M10/0587 (2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/26, H01M10/0587

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

年

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-22032 1A (松下電器産業株式会社) 2007.08.30, 【特許請求の範囲】、	1, 3-5, 7-8
A	【0011】、【0041】－【0047】、図1】－図2】 & US 2007/0190407 A1 & US 2010/0178541 A1	2, 6, 9-14
Y	JP 2008-311011A (パナソニック株式会社) 2008.12.25, 【特許請求の範囲】、	1, 3-5, 7-8
A	【0012】、図1】 (ファミリーなし)	2, 6, 9-14

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。 □ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
29.10.2012	06.11.2012

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	4X	2930
日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	前田 寛之 電話番号 03-3581-1101 内線 3477		

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（2009年7月）

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
17/746,755	**09/08/2023 01:09:47 PM ET**	**024607-02-5119-US**

Title of Invention

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	PATENT #	-
CONFIRMATION #	8911	FILED BY	Edith Fuentes
PATENT CENTER #	62758741	FILING DATE	05/17/2022
CUSTOMER #	24341	FIRST NAMED INVENTOR	Tao TAO
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	Yalei Sun

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 55

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
CN202423456U.pdf	7	Foreign Reference	444 KB
CN201336332Y.pdf	7	Foreign Reference	446 KB
CN202373667U.pdf	8	Foreign Reference	602 KB
CN202839841U.pdf	9	Foreign Reference	844 KB
CN105514352A.pdf	12	Foreign Reference	1073 KB
CN204538109U.pdf	8	Foreign Reference	392 KB
CN203574050U.pdf	15	Foreign Reference	1318 KB

CN203733894U.pdf	12	Foreign Reference	1076 KB
JP2010-73653A.pdf	14	Foreign Reference	744 KB
CN1017834024A.pdf	12	Foreign Reference	1024 KB
CN1805183A.pdf	9	Foreign Reference	832 KB
CN2786795Y.pdf	8	Foreign Reference	695 KB
CN204946995U.pdf	25	Foreign Reference	2402 KB
CN101826609A.pdf	7	Foreign Reference	374 KB
CN1983682A.pdf	26	Foreign Reference	2386 KB
CN101615694A.pdf	18	Foreign Reference	1640 KB
CN101304103B.pdf	19	Foreign Reference	1814 KB
CN1357966A.pdf	60	Foreign Reference	3433 KB
CN102315477A.pdf	23	Foreign Reference	1825 KB
CN104157914A.pdf	14	Foreign Reference	1450 KB
JP2010073653A.pdf	14	Foreign Reference	743 KB
JP4380201B2.pdf	13	Foreign Reference	684 KB
JP2013201094A.pdf	14	Foreign Reference	806 KB
JP2000067907A.pdf	10	Foreign Reference	774 KB
JP2000323135A.pdf	5	Foreign Reference	352 KB
WO2012072222A1.pdf	32	Foreign Reference	2151 KB
JP2008171593A.pdf	18	Foreign Reference	981 KB

JP2010055906A.pdf	13	Foreign Reference	744 KB
JPH0527951A-JP1993027951B2.pdf	37	Foreign Reference	7826 KB
Office Action, CN201420030319.4, 14JUL2023.pdf	6	Non Patent Literature	355 KB
Office Action-CN201580082766-1_27MAY2020.pdf	7	Non Patent Literature	309 KB
Office Action CN201580082766-1_08JAN2021.pdf	7	Non Patent Literature	310 KB
Office Action CN201580082766-1_02JUN2021.pdf	2	Non Patent Literature	102 KB
International Search Report PCTCN2015088638_27MAY2016.pdf	5	Non Patent Literature	555 KB
Invalidity Request_ZL201420030319-4_04AUG2023.pdf	92	Non Patent Literature	8260 KB
Guo_Office Action US15908327_24OCT2019.PDF	10	Non Patent Literature	358 KB
Guo, Final Office Action., US15908,327, 31JAN2020.PDF	9	Non Patent Literature	330 KB
Guo_Office Action US15908327_19OCT2020.PDF	8	Non Patent Literature	268 KB

Guo_Final Office Action US15908327_09MAR2021.PDF	8	Non Patent Literature	326 KB
Guo_Office Action US15908327_23JUL2021.pdf	8	Non Patent Literature	294 KB
Guo_Examiner-Interview-US15908327_06DEC2021.pdf	1	Non Patent Literature	57 KB
Guo_Notice of Allowance US15908327_12JAN2022.pdf	29	Non Patent Literature	1141 KB
Guo_Office Action US17710936_05MAY2023.PDF	14	Non Patent Literature	840 KB
Invalidity ZL201420030319.4, 04JUL2023.pdf	7	Non Patent Literature	1185 KB
TAO_Office-Action-US17746755_31MAR2023 - cite in 5113-US.PDF	27	Non Patent Literature	579 KB
TAO_Office-Action-US17746755_28JUL2023 - cite in 5113-US.PDF	18	Non Patent Literature	1207 KB
TAO_Office Action US17407081_05AUG2022.PDF	69	Non Patent Literature	5071 KB
TAO_Final Office Action US17407081_18JAN2023.PDF	19	Non Patent Literature	845 KB
Petition for Inter Partes Review_31MAR2023.pdf	116	Non Patent Literature	17546 KB

JP2007165224A.pdf	12	Foreign Reference	977 KB
WO2013038677A1.pdf	33	Foreign Reference	1436 KB
Machine translation of JP2007165224A.pdf	8	Non Patent Literature	721 KB
Machine translation of WO2013038677A1.pdf	15	Non Patent Literature	1140 KB
024607-02-5119-US_1449.pdf	4	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	193 KB

Warning: This is not a USPTO supplied IDS fillable form. Data in the form cannot be automatically loaded to other USPTO systems.

024607-02-5119-US_IDS.pdf	4	Transmittal Letter	163 KB

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)
CN202423456U.pdf	DF59AB6DEC0ED79FD6FAF43F6A2DD0F61477B8677BCAA951C4DE1F4FE5A53B71E138155EA3D6B3E182047FD35D0C61F0ADB152DF5D7A9B7E6DA34F7D415D64F8
CN201336332Y.pdf	36CAE1BBB3B8825A7FF7E0F5940839E63F5F22AB830B54751B1CBC81DB4517A523810BCB2E4F4A8E1FAA968178B67DEABAF820072EBCF48021C7226612789344
CN202373667U.pdf	8816ACCD6E5EABF1756F6E0BF38A1137194CF8FF8AF367D7EB019A432DCC3330B75689095694114743B8B0EAA3AD680D2655D0EFAD39F48CB375D0531D322593
CN202839841U.pdf	3C2D3E5AAC9DBE69FE75157DABBD461815AC81F5E07C028E749AA95D695B528836E6A797291A377475188D82BF0770EA64FD5B282716AFC0959653924C7FF9CC

CN105514352A.pdf	D4F2848AFD6F4EF2BEDE2648A82AA3E3DBF14CF28A689327 CD07BED8ABE32781D388D8AF3E6FAB13CEB4ACE5D85ABAD AB9C9535746CDAAF0F4D5D18CB3126C86
CN204538109U.pdf	EBAB982326499669002A2CD368AC334B678FCB3127C3C1D9 8DD44A4AD9C3AFA2EE93470F9BAF3348563EBDF177E5671E EEE07C6B22D654C3B8D9D5811CC17F2
CN203574050U.pdf	036C54D4521E1830635837271D67C4214630B654E65FC59CC4 7A87D7CA8FD4771C602242D97771A3E5A6C5BC236F00CDB23 859C940733583FCD458B270BAC32C
CN203733894U.pdf	85102EE2D9FABE44097BF448A780C14A252D86C325F595AF8 B4BDE207CA184D9335E90C84AAE18AD5213360AD87CBC0D9 5A6BACCCF110E42CF7E88992B81F3E8
JP2010-73653A.pdf	0511A669DAF643B202543FF45854B0CF2BF3409026E3E89E3D 7ADA34B7E22268D16631416C6CA0BB25EE0AC54C3ACEC756 1873A32A75364BD5633A95E68B9112
CN1017834024A.pdf	39AF7CD2E1B0BF8CE6BEB95092276C0210B20FE07AB9300E6 00C2ED5DF48BA98332A85986FEF7D7ACAB91A7483DD2B2A9 CC3EA579B2CD1C848B2B448ADF0ED1D
CN1805183A.pdf	A41223992A42795D9AE157D0033857CE5FC12E1CB6917011C5 AEE7460E510F629A8CC5236F634CA5B7F46A356BFDF9EC5C7 D2B73EA51E469E6681D4833574FED
CN2786795Y.pdf	4459F504C7426CAEE958DC5FED6DD868A957DCAF3605933F CD2936ED4965C6767237402167604 5DFE30CCFABB6A35711A 0E88906C63386D6B76EB20AEBD2BDD7
CN204946995U.pdf	1E673C446B5BE9AE92B14E2C3D2060850BA4D807B1D348992 C496B20E21265ED563934EBA1BE1749C6355414AC23102C55 DD0AFC7DB9FC8A56A540DB38B48349
CN101826609A.pdf	4DA7360363502F84C51D1115618FE5B46F4B34F9A2740F3D94 2254F3176306B40FF778892E380A1FC504B9CFADE99BDDE6D A81A5128E8CEB0EA19BA65334E5F7

CN1983682A.pdf	47DA9BA7034EC3996945A5CD952FDE3B7E4A4E47BCB62FB4 DA6866418E37542D4C6ED5FEC4408F09D1B0A94F82DDF25D E38B0D586F7DBAF3175B29010E9429CE
CN101615694A.pdf	0F170C73E56EE19FF2FB492306C8061DB0B2EB4EB2BEF4C3B E19C8AD80B594077CA84A635C032DC6617E8449D505D927FE 2077D61DE3EF256C96D7E5E048F397
CN101304103B.pdf	F07C9094594885CFEEE888DFD49AE3608BA0801C1E6BE43CC 33837CB32DCECF6B48F86FFA46394DE672F23E3FE62AE41EC 57E99F6B0E13D4728F7295EBBAF5F9
CN1357966A.pdf	34CAC1860FF44679D792FAB0D0BC89B187409D1C0398C22CC 1A4C7C778A93FC28AE2B3D1C53F0F703304CECE455691B9D5 BA92DDF7CAACC3D098B874590206DB
CN102315477A.pdf	94B3D5171BFBF73729579A5DDB580CE2AB76F368FCBC5B065 AF1F3DF81090F051DCA1FA482A11327D27762E5EADE429C33 08901C77BD87AEB981E38C9E34292F
CN104157914A.pdf	8E1602BEAA2A1F2F978F84775E6B95F3EC12FF28917F4CED7 286C5F35728EFD421D6A8E8AAB71013B099AFCCAE846BB3A B0A53D21F0F761859FD0E86B86D7600
JP2010073653A.pdf	30B9FDB00D1C8450CC12A689752C8D0E0E45EDA705090B624 809837C2977A574788BB6FD8F6C34A2CDEF9C73FDABC03E92 7FF689496E1DF138CCD5B12EFB3282
JP4380201B2.pdf	3F1988C434EBD7A3D8A0019564B2C1A589B12B2159B5106931 7BA5DCAE8D3092EDA80F401077BAEDBF2F9D0E62F4175CBC FB609C2A5F4A5A243CF6DE88BCD6FB
JP2013201094A.pdf	E18EDB4BFC867ED4DC8C55AAEC26471960E59FD2B710F133 63B25D6A84FFFA34DCF3C094D16B5A0159B72B68AB93D5091 41D922F98081F10889652089A74F177
JP2000067907A.pdf	6E52603798802598F0877DFE7063F6A25B9A8CA0D98ABC9849 9049A330833EFA841259DD88C4997EB64B01F06FD11415F590 C72A832A8AFB4A16E3A826A9EC11

JP2000323135A.pdf	F5AA69ABBA67D5684804C6F02833E110A9C394E43DB653E73628B096322DFFFBFC917AD453C14E2DEC3AF12D3336603D60E4295EFDF493FFDD8B5DF853B1BB7F
WO2012072222A1.pdf	2BD8A211EE02763C402190D4B4C759C61B2AC17241E888CC0122198D00966EA029CF915CE320710A9388C049A806C578F6C5A17F6823AA50159D77BFDCBF06DF
JP2008171593A.pdf	9925A87BF35CD0BBA4D7C784C6363787D9193420D3862DA477226844B45A6242CB45D5B4458EFE79EA3D8226C072F6A2FC59A9291E906DFC5A9B0D5C36012586
JP2010055906A.pdf	D03B87498A1EE7C03EF336A6CA2E9A6077EF4A298234BC3F21B3ED070CB0F3CB7669D18470C90037AF821223FBE2B4D1C3F4E6A662501BEF92E9AD7AAC0BC8E6
JPH0527951A-JP1993027951B2.pdf	6CFE979C25E31BA5AF5F248BC5CB22B4B4515F70567CF8B5457D68EFE084C90E6C1EBD52D999E321935F07D053E5EB8207152A274822E784E8C3CD5E23E34496
Office Action, CN201420030319.4, 14JUL2023.pdf	F1B32A68E5721EE5426731460030F643FED67AFDDCFEC64F6437904396658304 3F958CCCDAF57B8C024FE261521A1EB778D10A8DC861FD290733224D0D974D3E
Office Action-CN201580082766-1_27MAY2020.pdf	4032ABBF37F1CA7E433752EC0034BF9C604717A3DBA3C960D2C5552C6C77196CEE4F7EB2E7F924D78CCBC36018ED33F511219216E6206B7968ADB522A0628BA8
Office Action CN201580082766-1_08JAN2021.pdf	D71EEFB021C7793EDF545B68F1D6EE57941E4469D66B2CA8ED1855B2CA2986111091DC4B81224047577B32AFC21892DA018E693A70E9F20D3869FBD1472E03B9
Office Action CN201580082766-1_02JUN2021.pdf	D2C03EF96A83EC73886BC678A445DF9A97F36A677592DB667E248B2752F5AD7A3E05568FAB0C589BED0D223CDCBC344D745C87E7782F0AB3F8D90F6FB026A17A
International Search Report PCTCN2015088638_27MAY2016.pdf	C130D0B383DDA6368BA56C209FCD3E99421BD8AD3F0427879882B71344BEA4E6E1311BEAF2F4A92BA512F4B8ADEF05DBBB9549F854464992BFD33AFA0DCB210B

Invalidity Request_ZL201420030319-4_04AUG2023.pdf	00468733ABBF2AC1AE19F20A53DFEAA19F56902F8C767F3C8776CB1FE290A00F8F8EEF58E8D7FBBCB9C6E67305C4E30638A81A0C098ECA30A9B0ADBE0BD5DDBE
Guo_Office Action US15908327_24OCT2019.PDF	7BD3E027F2780C3183D21866653B2B9207B585658BCECDA6813C35F2642F0A947243B92DB05011930987EF57D1FEBADBF248BEFC83DDAE092BF8A6DCB22C4274
Guo, Final Office Action., US15908,327, 31JAN2020.PDF	499FA18542BE367D43F0E72175C53482AF47DDBC7FFE008FC440F084126CAA8F70CCA3B79D21F9CD9C5FF677DAE9706824689E59EAF2577421028164CEC39964
Guo_Office Action US15908327_19OCT2020.PDF	68886895119E7C937E519114826CFABDB42925FA0416E117AE71251E37A790A5CFC433BF4FA6E829338877764139DF92760B2DA3B7BB58EABC1D15BA825D2572
Guo_Final Office Action US15908327_09MAR2021.PDF	EC4ED8A56325473C0F1A34E7787DE86A09CD3D018761A2FE5330E70913F675387D14FF9023318C13DCE509E7065C919B2684AB53BFD3C5B856E9AD990C80FD20
Guo_Office Action US15908327_23JUL2021.pdf	23BA780E5A1EF4825BEC0E0AA667DEA7EBA0384B3578A168F8797CD6445486E5FC296A3A6848AB8468010C9E5D355185F6C8F857EEF0C46053364B2539B33887
Guo_Examiner-Interview-US15908327_06DEC2021.pdf	3EA8B40A0AEB45752450F3D421AD6146FF52767990B3EAD261821F92F08DCED6E441E2680F24F22A136EA05996A5BEB7BA0AA12FB66A575F3DA752B515DADAD1
Guo_Notice of Allowance US15908327_12JAN2022.pdf	A5A247FF867FCD6F92B6A2E080F216043D45E458DF6D36079A7D8F39D4BA052DA90DFAB0A7436AC9C69B96C6A3F1ECAF44A9C0FF3F9EB315E031A08C03B5E393
Guo_Office Action US17710936_05MAY2023.PDF	6D71FE9E04DB070F07D27F74A2A8C53A545D6E068DCE41A9A91964D43D27BA43B42E7428D269AFDBF1F0E22F2B6FE4A7BB63052A600BB6849BAA8C147413320D
Invalidity ZL201420030319.4, 04JUL2023.pdf	F1AD69CC8BDE6D8CE30096FFDCD1FD068E1127D332E9FFC26931281661812241 7AF43F4967787D37D804E567A3B3F6A458C1D4BBEE41B90621A78A8C3438F057

TAO_Office-Action-US17746755_31MAR2023 - cite in 5113-US.PDF	714D42424B32D8F6AC439984125859A7C3CC04FD09174E36726F1ACA312AF7B6C0D7FE2F2045A2AFD9445C48708B39692651688E45DB774E6AE2829DCD44696F
TAO_Office-Action-US17746755_28JUL2023 - cite in 5113-US.PDF	E765B8D3B71B9461D9E4CCF16AD623E4AD0C3DF76936F3D4148C1D31C849A9DF793A12A3B5085DAB1C2044DC5455162424F6C44E8438D936E8CC3331877DD1D2
TAO_Office Action US17407081_05AUG2022.PDF	7DE15221CF5BCE9699E13D1586B4185042702F2B7E61BEB79E0328EBBB6533581CE942FA387004802E94CE275B99DFAB4D3E462D298FCBE78A388DB42237BCD5
TAO_Final Office Action US17407081_18JAN2023.PDF	E6FDE076B22CD4A1E0314CA8082EE664F2DF9C173EF9BBF38CBC3AFE37EDE5EE1A2FC9B56C9AE023EBF7E7777495BE0D49FA2D162941FF0ECB595B1E8050D95D
Petition for Inter Partes Review_31MAR2023.pdf	D2F6D809586AB28619713B9A7E110251303DC14625EC6850EBAEA324B5AE9F1DF9444F29A56B429C1E47028B98D35942EE673973842FB92742A54C14F292631B
JP2007165224A.pdf	3D0A27FD910AE5EE7A823706C71F97E556E0C3D80CC10DD7E94C6DC0113FB8BB4817FEC1B2419BFC0616A17AB701E4F76C79848E5ACE62DDE19F4D104597370B
WO2013038677A1.pdf	AADDE3982775DD61A2F7A3C34495A53F15DA6D0E5F546E7860A741F13ABD73D60A2DCC83B13FD401FCF530BDDB7130A7FF41226CDA43AAC744DE539C15059633
Machine translation of JP2007165224A.pdf	366DC0F17E25FE5B973C97D536F0842FB6EE2491C203A411D57837480B74F19202748D4BF9CFBDCCC01947D6FF7F865C04DBB10374EF06CBFA6CD3234F6751CF
Machine translation of WO2013038677A1.pdf	DA46E2CD420AE3F74024780C01F8F4280B5831414C45F94170F0D0232B3EA6AB9C25988864587DABFD46DE9A903EDEDE3E4B736D397393EFA7C6BD46C706B0F7
024607-02-5119-US_1449.pdf	AF44E9D8947AC10D3AF7E384332F5A884A84CB9C16FBB0D67AC3ACE7E180F4BB855331034C3C7EF77C7BCFC39A9517A826F472BD3147AC6F0F0746BA3F6D6656

024607-02-5119-US_IDS.pdf	E95AD1DFF36CE7C1A195892BBE45BC25EC9CBBBA59669788 DA504A96C2C573035ABA00860FD5FED4033828137 9B0C12C6 74E352439E13809B65C970C7C4B2156

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

证据7 中文译文及原文

(19)日本专利厅（JP）
(12)专利公报（B2）

(11)专利申请公告
平5-27681

(51)Int.Cl.[4]		分类号	厅内档案编号	(24)(11)公告	平成5年（1993年）4月22日
H 01 M	2/34	B	9167-4K		
	2/36	A	9167-4K		
	10/28	A	7179-4K		发明的个数 1（共3页）

(54)发明的名称 圆柱形电池的制造方法

(21)日本专利特愿 昭60-8785
(22)日本专利申请 昭60(1985)1月21日
(65)日本专利公开 昭61-163864
(43)昭61(1986)7月30日

(72)发明人 上野 修一 大阪府守口市京阪本通2丁目18号 三洋电机株式会社内
(72)发明人 中野目 登 大阪府守口市京阪本通2丁目18号 三洋电机株式会社内
(72)发明人 半崎 明 大阪府守口市京阪本通2丁目18号 三洋电机株式会社内
(72)发明人 板本 聪 大阪府守口市京阪本通2丁目18号 三洋电机株式会社内
(73)申请人 三洋电机株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18号
(74)代理人 专利代理人 西野 卓嗣 另外1名
审查官 中村 钢幸

(56)参考文献 日本专利特公 昭59-10038(JP,B2)

(57)权利要求书

1.一种圆柱形电池的制造方法，将罐底用绝缘板一体地固定在单极性条状电极板的下部，并且将该单极性条状电极板隔着隔膜，与另一极性条状电极板一起卷绕后，用所述罐底用绝缘板包覆所述螺旋电极体的下部端面，随后将该螺旋电极体装入电池罐中。

2.根据权利要求1所述的圆柱形电池的制造方法，其特征在于，所述罐底用绝缘板具有中心通孔，所述单极性电极板的引线构件朝向该通孔。

发明的详细说明

（I）产业上的利用领域

本发明涉及一种具备螺旋电极体的圆柱形电池的制造方法。

（II）背景技术

作为这种结构的电池，已知有圆柱形镍镉电池或圆柱形非水电解液电池，例如日本专利实公昭53-1237号公报所揭示的，为了防止电池罐和极性与电池罐不同的电极板接触而在电池罐的内底面

与螺旋电极体之间配置绝缘板。由于这种绝缘板是薄层，因此在电池组装工序时，处理起来很繁琐，成为量产化的障碍。

（II）发明要解决的问题

本发明的目的是简化配置在电池罐的内底面与螺旋电极体之间的绝缘板的处理操作，改善这种电池的量产化。

（IV）解决问题的手段

本发明是一种圆柱形电池的制造方法，将罐底用绝缘板一体地固定在单极性条状电极板的下部，并且将该单极性条状电极板隔着隔膜，与另一极性条状电极板一起卷绕后，用所述罐底用绝缘板包覆所述螺旋电极体的下部端面，随后将该螺旋电极体装入电池罐中。

（V）作用

根据本发明的制造方法，只要将配置在电池罐的内底面与螺旋电极体之间的罐底用绝缘板一体地固定在卷绕前的条状电极板的下部即可，因此简化了罐底用绝缘板的处理操作。

（VI）实施例

以下，以圆柱形的非水电解液电池为例，基于附图对本发明的一实施例进行说明。

图1中，1是兼作正极端子用的电池罐，其内部装入有螺旋电极体5，所述螺旋电极体5使条状正极板2与条状负极板3隔着隔膜4卷绕，所述条状正极板2是将以二氧化锰为主体的活性物质糊涂覆在极板芯体上并干燥而成，所述条状负极板3包含锂压延板。而且，在电池罐1的内底面，一体地固定在条状正极板2的下部的罐底用绝缘板6配置在电池罐1与螺旋电极体5之间，阻止电池罐1与负极板3的接触，并且正极板2的引线构件2a朝向罐底用绝缘板6的中心通孔7，经由所述通孔7通过焊接棒（未图示）将引线构件2a焊接在电池罐1的内底面。

另一方面，负极板3的引线构件3a电连接在兼作负极端子用的封口盖8的内底面。9是环状的绝缘填料。

接着，参照图2至图4，就本发明的要旨，即使用了将罐底用绝缘板一体地固定在下部的条状电极板的螺旋电极体的形成方法进行详述。首先，如图2所示，在正极板2的大致中央部，在垂直方向上剥离活性物质面使芯体露出，并且在该露出部通过焊接安装正极引线部件2a。随后，以覆盖正极引线构件2a的方式粘贴绝缘胶带10。并且，如图3所示，将罐底用绝缘板6粘在胶带10上，将罐底用绝缘板6一体地固定在正极板2上。另外，此时，需要考虑使正极引线构件2a朝向罐底用绝缘板6的中心通孔7。其后，在所述正极板上叠设隔膜及负极板并卷绕，如图4所示，在形成螺旋电极体5后，将罐底用绝缘板6向内侧弯曲，包覆螺旋电极体5的下部端面。

（VII）发明的效果

根据本发明的制造方法，用所述罐底用绝缘板包覆螺旋电极体的下部端面，所述螺旋电极体是将配置在电池罐的内底面与螺旋电极体之间的罐底用绝缘板一体地固定在卷绕前的一个条状电极

板的下部，并且将所述条状电极板与隔膜及另一条状电极板一起卷绕而成的，在组装电池时，螺旋用绝缘板由于是薄壁而处理操作繁琐，但由于在形成螺旋电极体时被一体地安装，从而简化了处理，很大地有助于这种结构的电池的量产化。

附图的简单说明

附图均涉及本发明，图1是利用本发明法获得的圆柱形电池的纵向截面图，图2至图4是表示螺旋电极体形成工序的主要部分的透视图。

1：电池罐

2：条状正极板

2a：正极引线构件

3：条状负极板

3a：负极引线构件

4：隔膜

5：螺旋电极体

6：螺旋用绝缘板

7：中心通孔

8：封口盖

9：绝缘填料

10：绝缘胶带

図1

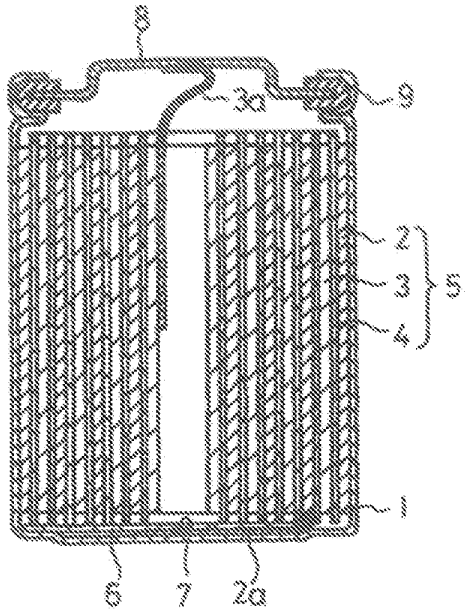


図2

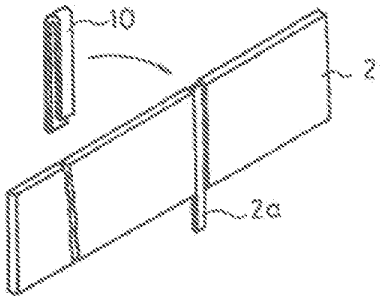
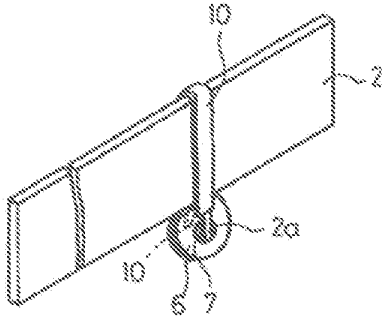
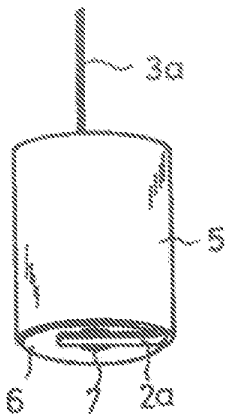


図3



第4頁

图4



正据7原文

⑲日本国特許庁(JP)　⑫特許出願公告

⑫特許公報(B2)　平5－27951

⑤Int.Cl.⁵		識別記号	庁内整理番号	⑬⑭公告 平成5年(1993)4月22日
H 01 M	2/34	B	9157－4K	
	2/26	A	9157－4K	
	10/28	A	7179－4K	

発明の数 1 (全3頁)

⑤発明の名称　円筒型電池の製造方法

⑳特　願　昭60－8785　㉒公　開　昭61－168864
㉒出　願　昭60(1985)1月21日　㉓昭61(1986)7月30日

⑦発明者　上野　泰一　大阪府守口市京阪本通2丁目18番地　三洋電機株式会社内
⑦発明者　中野　目登　大阪府守口市京阪本通2丁目18番地　三洋電機株式会社内
⑦発明者　豊嶋　明　大阪府守口市京阪本通2丁目18番地　三洋電機株式会社内
⑦発明者　坂本　稔　大阪府守口市京阪本通2丁目18番地　三洋電機株式会社内
⑦出願人　三洋電機株式会社　大阪府守口市京阪本通2丁目18番地
⑦代理人　弁理士　西野　卓嗣　外1名
審査官　中村　朝幸

⑤参考文献　特公　昭59－10636(JP,B2)

1　　2

⑤特許請求の範囲

1　一極性帯状電極板の下部に缶底用絶縁板を一体的に固着すると共に、該一極性帯状電極板をセパレータを介して他極性帯状電極板と共に巻回した後、この渦巻電極体の下部端面を前記缶底用絶縁板で被覆し、ついで該渦巻電極体を電池缶に収納してなる円筒型電池の製造方法。

2　前記缶底用絶縁板は中心透孔を有し、該透孔に前記一極性電極板のリード部材が嵌んでいることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の円筒型電池の製造方法。

発明の詳細な説明

(イ)　産業上の利用分野

本発明は渦巻電極体を備えた円筒型電池の製造方法に関するものである。

(ロ)　従来の技術

この種構造の電池としては円筒形ニッケルカドミウム電池や円筒形非水電解液電池が知られており、例えば実公昭59－1337号公報に開示されているように電池缶と、電池缶とは異なる極性の電極板とが接触するのを防止するために電池缶の内底面と渦巻電極体との間に絶縁板が配置されている。斯る絶縁板は薄層であるため電池組立工程時において取扱いが煩雑であり量産化の障害となっていた。

(ハ)　発明が解決しようとする問題点

本発明は電池缶の内底面と渦巻電極体との間に配置される絶縁板の取扱操作を簡易化し、この種電池の量産化を改善することを目的とする。

(ニ)　問題点を解決するための手段

本発明は一極性帯状電極板の下部に缶底用絶縁板を一体的に固着すると共に、該一極性帯状電極板をセパレータを介して他極性帯状電極板と共に巻回した後、この渦巻電極体の下部端面を前記缶底用絶縁板で被覆し、ついで該渦巻電極体を電池缶に収納してなる円筒型電池の製造方法にある。

(ホ)　作用

本発明の製造方法によれば、電池缶の内底面と渦巻電極体との間に配置する缶底用絶縁板を、巻回する前の帯状電極板の下部に一体的に固着しておけば良いので缶底用絶縁板の取扱操作が簡易化される。

(ヘ)　実施例

以下本発明の一実施例を円筒形の非水電解液電池を例にとり図面に基づき説明する。

第1図において1は正極端子兼用の電池缶であって、その内部には二酸化マンガンを主体とする活物質ペーストを極板芯体に塗着、乾燥してなる

241/431

0878

帯状正極板２と、リチウム圧延板よりなる帯状負極板３とをセパレータ４を介して巻回せる渦巻電極体５が収納されている。そして電池缶１の内底面において帯状正極板２の下部に一体的に固着された缶底用絶縁板６が電池缶１と渦巻電極体５の間に配置されており電池缶１と負極板３との接触が阻止されていると共に正極板２のリード部材２ａが缶底用絶縁板６の中心透孔７に跨んでおり、この透孔７を介して溶接棒（図示せず）によってリード部材２ａが電池缶１の内底面に溶着されている。

一方、負極板３のリード部材３ａは負極端子兼用の封口蓋８の内底面に電気接続されている。９は環状の絶縁パッキングである。

次に本発明の要旨、即ち下部に缶底用絶縁板を一体的に固着した帯状電極板を用いた渦巻電極体の形成方法について第２図乃至第４図を参照して詳述する。先ず、第２図に示す如く正極板２の幅中央部において垂直方向に活物質を剥離して芯体を露出させると共に、その露出部に正極リード部材２ａを溶接により取付ける。ついで、正極リード部材２ａを覆うように絶縁粘着テープ１０を貼着すると共に、第３図に示す如く粘着テープ１０に缶底用絶縁板６を貼付けて正極板２に缶底用絶縁板６を一体的に固着する。尚、この時缶底用絶縁板６の中心透孔７に正極リード部材２ａが嵌むように配慮する必要がある。その後この正極板にセパレータ及び負極板を順次して巻取り第４図に示す如き渦巻電極体５を形成した後缶底用絶縁板６を内方に折曲して渦巻電極体５の下部端面を被覆する。

(1)　発明の効果

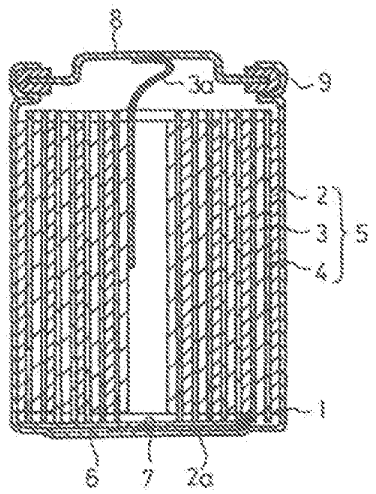
本発明の製造方法によれば、電池缶の内底面と渦巻電極体との間に配置する缶底用絶縁板を巻回する前の一方の帯状電極板の下部に一体的に固着すると共に、この帯状電極板をセパレータ及び他方の帯状電極板と共に巻回してなる渦巻電極体の下部端面を前記缶底用絶縁板で被覆するものであり、電池組立時において、薄層であるために取扱い操作が煩雑であった缶底用絶縁板の取扱いが、渦巻電極体形成時に一体的に取付けられることになるため簡易化され、この種構造の電池の量産化に資するところ極めて大なるものである。

図面の簡単な説明

図面はいずれも本発明に係り、第１図は本発明法により得た円筒型電池の縦断面図、第２図乃至第４図は渦巻電極体形成工程を示す要部斜視図である。

１……電池缶、２……帯状正極板、２ａ……正極リード部材、３……帯状負極板、３ａ……負極リード部材、４……セパレータ、５……渦巻電極体、６……缶底用絶縁板、７……中心透孔、８……封口蓋、９……絶縁パッキング、１０……絶縁粘着テープ。

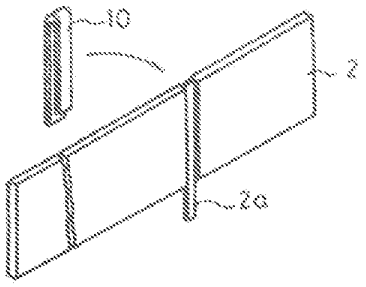
第１図



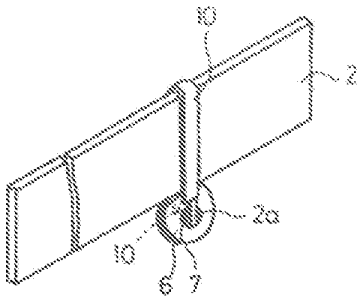
242/431

0879

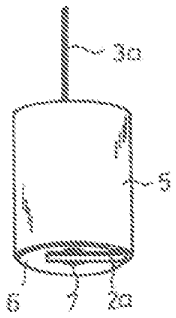
第 2 図



第 3 図



第 4 図



Espacenet

JPH0527951A PROGRAM GROUP MANAGEMENT SYSTEM

Applicants: HITACHI LTD

Inventors: MIWA NAOKI

Classifications:
IPC ***G06F9/06; G06F9/44; G06F9/445;*** (IPC1-7): G06F9/06; G06F9/445;

Priorities: JP20492491A 1991-07-19

Application: JP20492491A·1991-07-19

Publication: JPH0527951A·1993-02-05

Published as: **JP3310308B2;** JPH0527951A

PROGRAM GROUP MANAGEMENT SYSTEM

Abstract

PURPOSE:To efficiently manage a program in the case of developing, maintaining and improving a program group. CONSTITUTION:This system is provided with a first information storage means 21 to store the static registered information of a target program and a command generation executing part 30 internally having 2nd-8th information as various processes for registering or erasing the target program, and the execution part 30 executes the process corresponding to the start request while referring to the first information in the case of requiring a start by a user. Since the process for managing the program group is automatically generated while referring to the first information, it is not necessary for the user to program the processes one by one corresponding to the characters of the respective programs or processing contents.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号

特開平5－27951

(43)公開日　平成５年(1993)２月５日

(51)Int.Cl.[5]		識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｇ０６Ｆ	9/06	４１０　Ａ	8944－5B			
	9/445					
			8944－5B	Ｇ０６Ｆ　9/ 06	４２０　Ｌ	

審査請求　未請求　請求項の数７(全 28 頁)

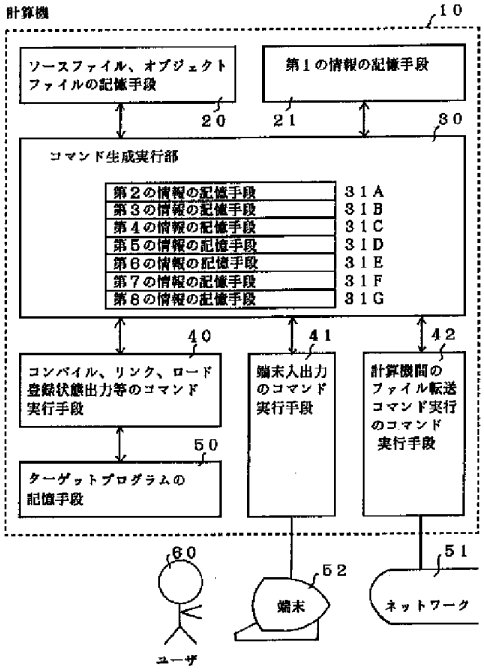
(21)出願番号　特願平3－204924

(22)出願日　平成３年(1991)７月19日

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地
(72)発明者　三和　直樹
茨城県日立市大みか町五丁目２番１号　株式会社日立製作所大みか工場内
(74)代理人　弁理士　高崎　芳紘

(54)【発明の名称】　プログラム群管理システム

(57)【要約】
【目的】　プログラム群の開発、保守、改造時のプログラム管理を効率よく行う。
【構成】　ターゲットプログラムの静的な登録情報を記憶する第１の情報記憶手段２１と、ターゲットプログラムの登録、削除などを行うための各種の処理手順である第２～第８の情報をその内部に持つコマンド生成実行部３０とを備え、ユーザからの起動要求があると第１の情報を参照してその起動要求に応じた処理手順を実行部３０が実行する。
【効果】　プログラム群を管理するための手順が第１の情報を参照して自動的に生成されるため、ユーザは個々のプログラムの性質や処理内容に対応した処理手順のプログラミングを一々行う必要がない。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　管理対象プログラムを格納する第１の記憶手段と、該手段に格納されたプログラムを実行可能なターゲットプログラムとして主記憶及びデイスク装置の一方または双方へ登録するときの当該ターゲットプログラムの属性を示す登録情報を記憶するための第２の記憶手段と、上記第１の記憶手段に格納された管理対象プログラムを個々にターゲットプログラムに変換して主記憶およびデイスク装置の一方または双方に登録あるいは更新するための登録処理手順及び該登録されたターゲットプログラムを個々に主記憶あるいはデイスク装置から削除するための削除処理手順を含むプログラム管理のための処理手段を格納した第３の記憶手段と、利用者が上記第３の記憶手段に格納された処理手順を起動させるための入力手段と、該手段により上記処理手順の１つが起動されたときに上記第２の記憶手段に格納された登録情報を参照して当該処理手順にしたがった処理を実行する実行手段とを備えたことを特徴とするプログラム群管理システム。
【請求項２】　主記憶及びデイスクへのターゲットプログラムの一括登録・更新を行う一括登録処理手順及び主記憶及びデイスク装置に登録されているターゲットプログラムの一括削除を行う一括削除処理手順を格納した第４の記憶手段を付加し、前記実行手段は、前記入力手段から上記一括登録・更新あるいは一括削除の処理手順が起動されたときには前記第２の記憶手段に格納された登録情報を参照して当該処理手順にしたがった処理を実行することを特徴とする請求項１記載のプログラム群管理システム。
【請求項３】　主記憶及びデイスク装置に登録されたターゲットプログラムの登録状態を調べ、その状態から前記登録情報を生成して前記第２の記憶手段へ格納する登録情報逆生成処理手順を格納した第５の記憶手段を付加し、前記実行手段は、前記入力手段により上記登録情報逆生成処理手順が起動されたときにこれを実行することを特徴とする請求項１記載のプログラム群管理システム。
【請求項４】　前記登録情報逆生成処理手順により生成された登録情報と前記第２の記憶手段に格納されている登録情報とを比較してその差情報を取り出す比較処理手順を格納した第６の記憶手段を付加し、前記実行手段は、前記入力手段により上記比較処理手順が起動されたときにこれを実行することを特徴とする請求項３記載のプログラム群管理システム。
【請求項５】　前記第１の記憶手段に格納されたプログラムまたは前記ターゲットプログラムには複数の種別のものが存在し、該種別毎に前記処理手順が異なる場合に、前記第２の記憶手段に格納された登録情報から処理対象とするプログラムの上記種別を判定する種別判定処理手順を格納した第７の記憶手段を付加し、前記実行手段は、上記種別判定処理手順により扱っているプログラムの種別を判定した後該当する処理手順を前記第３、第４、第５あるいは第６の記憶手段から取り出して実行することを特徴とする請求項１または２または３または４の内の１つに記載のプログラム群管理システム。
【請求項６】　前記第１の記憶手段に格納されたプログラムの名称からそのプログラムの用いている言語を推定する言語推定処理手順を格納した第８の記憶手段を付加し、前記実行手段は、前記ターゲットプログラムの登録を行うときには、上記言語推定処理手順を用いて登録しようとするプログラムの言語を推定し、その結果に応じて当該プログラムを別に設けた変換手段によりターゲットプログラムへ変換したのち主記憶及びデイスク装置へ登録することを特徴とする請求項１または２または３または４または５の内の１つに記載のプログラム群管理システム。
【請求項７】　複数の計算機がネットワークを介して接続されている場合に、前記プログラム群管理システムを構成する各要素を上記計算機に組み込み、かつ上記計算機の１つをマスタ計算機として該マスタ計算機の前記第２の記憶手段には全ての計算機に組み込まれたプログラム群管理システムの用いる登録情報を格納し、さらに上記マスタ計算機には他の計算機のターゲットプログラムの登録・更新を行うリモート登録処理手順を格納した第９の記憶手段を付加するとともに、利用者は上記リモート登録処理手順を上記マスタ計算機の実行手段に実行させることによりネットワークに接続された他の計算機上のプログラム管理を行うことを特徴とする請求項１または２または３または４または５または６の内の１つに記載のプログラム群管理システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】本発明は、計算機上で動作するプログラム群の管理システムに係わり、特にプログラム群管理用のプログラムを効率よく作成する機能を備えたプログラム群管理システムに関する。
【０００２】
【従来の技術】プログラム群の登録、更新、比較などの管理を行うためには、その計算機に用意されたコマンドを用途に合わせて組合せ、それを一連のコマンドシーケンスとして実行する必要がある。このためには用途毎に必要となる一連のコマンド列をキーボードから入力すればよいが、その手間を省くための手法として、一連のコマンド列をファイル化し、そのファイル自身を新たな１つのコマンドとして実行することのできるＵＮＩＸオペレーテイングシステムなどのｓｈｅｌｌコマンドが知られている。又一連のコマンド列をそのままの形でファイル化するのではなく、ターゲットプログラムとソースファイルなどの依存関係とその生成手順となるコマンド列の形式にてファイル化する、ＵＮＩＸオペレーテイング

システムなどのｍａｋｅコマンドも知られている。このｍａｋｅコマンドでは、ファイル化だけでなくマクロ機能やサフィックスによる推論にて生成手順の一部を推論で導き出す機能によりファイル化を容易にするなどの工夫がなされている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】近年、開発される計算機システムは多くなる一方で、プログラムの規模においても急激に大きくなっている。このような大規模システムの開発を短期間で効率よくかつ高信頼で行うには、プログラム群の管理も効率よく高信頼で行う必要がある。アプリケーションのためのターゲットプログラム生成は、従来例で述べた方法により効率化できるが、基本的にはプログラム群の管理を行う用途に合わせて必要となる一連のコマンド列をユーザが理解し、用途毎の手順を登録する必要があり、この手順の作成や管理には多大な労力を必要としていた。そしてこれらの手順はユーザ毎に作成されることが多く、システム全体で共通化された統一的なインタフェースとならないばかりでなく、プログラム群の各々の管理手順間で矛盾が発生したりバグが発生する危険性も大きかった。さらにオペレーテイングシステムのバージョンアップ等によりプログラム群の管理を行う基本コマンドに変更が生じた場合など、プログラム群の保守フェーズの課題も多かった。

【０００４】本発明の目的は、ユーザがプログラム群管理のための各種手順を作成しなくてもどの様なプログラムをどの様に登録したいかといった静的な、いわば属性のみの定義を作成し、この定義から必要な各種手順を自動生成し実行できるようにしたプログラム群管理システムを提供するにある。

【０００５】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、第１の記憶手段に格納されたプログラム群をターゲットプログラムとして主記憶及びデイスク装置に登録するときの属性を示す登録情報を予め作成して格納するための第２の記憶手段と、ターゲットプログラムの種別毎の登録、更新、削除を個々のプログラムあるいは対象とするプログラム全部に対して一括して行う処理手順を格納するための第３の記憶手段と、利用者が入力手段から上記の処理手順を指定し、処理対象プログラムとともに入力したときに上記登録情報を参照してその処理手順を起動して実行する実行手段を設けることにより達成される。

【０００６】

【作用】主記憶やデイスク装置上へのターゲットプログラムの登録・更新や削除などは、そのターゲットプログラムの種別、ソースプログラムの使用言語、コンパイルあるいはアセンブルがすんでいるか、等により処理内容が変わってきて、それに応じた処理手順をプログラミングする必要がある。本発明ではそうした個々のプログラミングの処理に必要な情報が予め登録情報として作成され、第２の記憶手段に格納されているので、実行手段はその内容に応じて必要な処理手順を第３の記憶手段から取り出して実行することにより、利用者がケースバイケースのプログラミングを行わなくてもプログラム群の管理が行える。

【０００７】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図２は本プログラム群管理システムを適用する、複数の計算機が接続されたネットワーク分散システムの構成例で、計算機１０Ａ～１０Ｆはネットワーク５１に接続されている。計算機１０Ａはプログラム群管理システムのマスター計算機で、端末５２を介してユーザ６０が操作を行う。即ちユーザ６０は端末５２より計算機１０Ａ～１０Ｆのアプリケーションプログラムを作成し、コンパイル、リンク、ロード等のコマンドを実行しアプリケーションプログラムを組込む。このとき計算機１０Ｂ～１０Ｆに対するプログラム群の組み込みは、ネットワーク５１を介して行われる。アプリケーションプログラムの組み込みに必要な基本コマンドはオペレーテイングシステムなどにより提供されており、これらの基本コマンドを組み合わせて実行することにより組み込みが実現できる。本プログラム群管理システムは、ユーザの形成するアプリケーションプログラムをソースファイルから計算機上で動作できる形態、いわゆるターゲットプログラムとして組み込むまでの種々の手続きを、ユーザが直接基本コマンドの手続きを意識しなくても一括して自動生成し実行するもので、ユーザのアプリケーションプログラム開発効率の向上と信頼性を向上させようとするものである。

【０００８】図１は本発明のプログラム群管理システムの一実施例を示すブロック図で、計算機１０は図１の計算機１０Ａ～１０Ｆの１つに該当する。ただし端末５２は計算機１０Ａに対してのみ直接接続され、他の場合はネットワーク経由となる。ユーザ６０が端末５２を用いて作成したアプリケーションプログラムのソースファイルやオブジェクトファイルは記憶手段２０へ格納され、また後述の第１の情報は記憶手段２１へ格納される。またオペレーテイングシステムにより予め提供されるコンパイル、リンク、ロード、登録状態出力などのコマンド実行手段４０、ターゲットプログラムの記憶手段５０、端末入出力のコマンド実行手段４１、計算機間のファイル転送、計算機間のコマンド実行を行うコマンド実行手段４２、及び上記各種手段を用いてコマンドを生成するコマンド生成実行部３０を備えている。

【０００９】本プログラム群管理システムの動作の概要は次の通りである。まずユーザ６０はアプリケーションプログラムのソースファイルを記憶手段２０に、またそのソースファイルをどのようなターゲットプログラムの属性として計算機に登録すべきかという静的情報である第１の情報を記憶手段２１に記憶させておく。この静的

情報である第1の情報は、コマンド生成実行部30が動的情報である第2～8の情報を用いてコマンドシーケンスを生成するときのパラメータとして使われるものである。こうして端末52よりプログラム群管理のためのコマンドを実行手段41経由で入力し、コマンド生成実行部30を起動すると、コマンド生成実行部30は第1～第8の情報を元に必要なソースファイルとコマンド実行手段40及びコマンド実行手段42で実行されるコマンドを使い、ターゲットプログラムの記憶手段50にターゲットプログラムを組込んだり削除したりするコマンドシーケンスを組立て、必要なパラメタを付加し実行する。以下、本実施例の扱うターゲットプログラム種別、ソースファイル種別、プログラム言語の範囲と、ターゲットプログラム毎の登録、更新、削除に必要な手順のひな型となるコマンドシーケンス等の動的情報の詳細を説明する。

【0010】

【表1】

番号	略称	名称
1	GLB	常駐データ
2	BULK	ディスクデータ
3	IRS UB	常駐サブルーチン
4	TASK	常駐タスク

表1は本実施例の扱うプログラム群のターゲットプログラムの種別とその範囲を示すもので、略称のGLBは主記憶に常駐するデータを示し、以下同様にBULKはディスクデータ、TASKは主記憶に常駐するタスク、IRSUBは主記憶に常駐するサブルーチンを示す。TASKは計算機で実行されるアプリケーションプログラムの実行単位であり、データとしてのGLBやBULKを参照、更新し、手続きとしてのIRSUBを呼出して処理を行う。これらのターゲットプログラムは、種別に合ったコマンド実行手段40のコマンドシーケンスによりターゲットプログラムの記憶手段50に登録される。

【0011】

【表2】

番号	プログラム言語識別子	プログラム言語
1	.pc	C言語にマクロ表現が加えられたもの
2	.c	C言語
3	.pb	COBOL言語にマクロ表現が加えられたもの
4	.b	COBOL言語
5	.s	アセンブリ言語

表2は本実施例の扱うプログラム群のソースファイルが記述されるプログラム言語の種別とその範囲とプログラム言語識別子との関係を示すもので、プログラム言語識別子は記憶手段20に記憶されるソースファイルの名称の一部として付加されるものである。そのソースファイルが”.pc”の識別子を持てばC言語にマクロ表現が加えられたもの、”.c”の識別子を持てばC言語、”.pb”の識別子を持てばCOBOL言語にマクロ表現が加えられたもの、”.b”の識別子を持てばCOBOL言語、”.s”の識別子を持てばアセンブリ言語で、それぞれ記述されていることを示す。

【0012】図3はコマンド実行手段においてソースファイルからオブジェクトファイルを作成する手順を示したもので、C言語にマクロ表現が加えられたソースファイル20Aは.pc用プリプロセッサ40AにてC言語のソースファイル20Bに変換され、さらにC言語のコンパイラ40Bにてアセンブリ言語のソースファイル20Eへ変換された後、アセンブラー40Eによりオブジェクトファイル20Fに変換される。またCOBOLにマクロ表現が加えられたソースファイル20Cは.pb用プリプロセッサ40CにてCOBOL言語のソースファイル20Dに変換され、COBOL言語のコンパイラ40Dにてアセンブリ言語のソースコード20Eに変換された後、アセンブラー40Eによりオブジェクトファ

イル２０Ｆに変換される。尚、マクロ表現が不要なソースファイルは直接Ｃ言語またはＣＯＢＯＬ言語コンパイラ以降の処理を行い、更にアセンブリ言語で直接記述されたソースファイルは直接アセンブラー４０Ｅの処理を行えばよい。

【００１３】次にターゲットプログラムの内のＧＬＢの登録・更新、削除の手順を説明する。図４はオブジェクトファイルが生成された後のＧＬＢの登録手順を示すもので、まずＧＬＢ（主記憶に常駐するデータ）を記憶する主記憶及びディスク上のＧＬＢエリアを確保し、初期値データをディスク上にまずロードし、つづいてディスクから主記憶にロードする３段階のコマンドシーケンスから成っている。主記憶にロードする前にディスクにロードするのは、その次の計算機の立上げ時に再度ディスクから主記憶に初期値データを持ち上げられるようにするためである。図５はＧＬＢの削除手順を示しており、主記憶及びディスク上のＧＬＢエリアの開放という１段階のコマンドシーケンスで成っている。図６はオブジェクトファイルが生成された後のＧＬＢの更新手順を示すもので、ＧＬＢサイズに変更があれば、主記憶およびディスク上のＧＬＢエリアを一度開放し、変更後のサイズで再確保する。その後、サイズ変更の有無を問わず変更後のデータをディスクにロードし主記憶にロードする５段階のコマンドシーケンスから成っている。

【００１４】次にターゲットプログラムのＢＵＬＫの登録・更新、削除の手順を説明する。図７はオブジェクトファイルが生成された後のＢＵＬＫの登録手順を示すもので、ＢＵＬＫ（ディスクデータ）を記憶するディスク上のＢＵＬＫエリアを確保する。そして初期値データをディスク上にロードするという２段階のコマンドシーケンスから成っている。図８はＢＵＬＫの削除手順を示しており、ディスク上のＧＬＢエリア開放の１段階のコマンドシーケンスから成る。図９はオブジェクトファイルが生成された後のＢＵＬＫの更新手順を示すもので、ＢＵＬＫサイズに変更があれば、ディスク上のＢＵＬＫエリアを一度開放し、変更後のサイズで再確保する。その後、サイズ変更の有無を問わず変更後のデータをディスクにロードするという４段階のコマンドシーケンスから成っている。

【００１５】次にターゲットプログラムのＩＲＳＵＢの登録・更新、削除の手順を説明する。図１０はオブジェクトファイルが生成された後のＩＲＳＵＢの登録手順を示すもので、ＩＲＳＵＢ（常駐サブルーチン）をまずディスクにロードし、更にディスクから主記憶にロードする２段階のコマンドシーケンスから成っている。図１１はＩＲＳＵＢの削除手順を示しており、この場合には登録とは逆に主記憶上のＩＲＳＵＢを開放した後、ディスク上のＩＲＳＵＢも開放するという２段階のコマンドシーケンスから成っている。またオブジェクトファイルが生成された後のＩＲＳＵＢの更新手続きは、削除のコマンドシーケンスに続き登録のコマンドシーケンスを実行すれば良い。

【００１６】次にターゲットプログラムのＴＡＳＫの登録・更新、削除の手順を説明する。図１２はオブジェクトファイルが生成された後のＴＡＳＫの登録手順を示すもので、ＴＡＳＫ（常駐プログラム）をディスクにロードした後、ＴＡＳＫ属性の定義を行ない、更にディスクから主記憶にロードする３段階のコマンドシーケンスから成っている。図１３はＴＡＳＫの削除手順を示すもので、この場合には登録とは逆に主記憶上のＴＡＳＫを開放した後、ＴＡＳＫ属性の定義削除を行ない、更にディスク上のＴＡＳＫも開放するという３段階のコマンドシーケンスから成っている。またオブジェクトファイルが生成された後のＴＡＳＫの更新手続きは、単純に削除のコマンドシーケンスに続き登録のコマンドシーケンスを実行すれば良い。

【００１７】次にユーザ６０が端末５２から第１の情報の記憶手段２１に登録する第１の情報の種別とその詳細項目について説明する。第１の情報はソースファイルやオブジェクトファイルをターゲットプログラムとして記憶手段５０に登録するときの属性を示しており、図１４に示すようにターゲットプログラムの種別（表１参照）に対応した、ＧＬＢローディング情報２１Ａ、ＢＵＬＫローディング情報２１Ｂ、ＩＲＳＵＢローディング情報２１Ｃ、またはＴＡＳＫローディング情報２１Ｄ等のローディング情報である。また図２で示したネットワーク分散システムの場合には計算機（マスター）１０Ａは全計算機１０Ａ～Ｆの各種のローディング情報を記憶しており、その他の計算機１０Ｂ～１０Ｆは自計算機のみのローディング情報を記憶している。

【００１８】図１５はＧＬＢローディング情報２１Ａの詳細を示すもので、ＧＬＢの初期値を記述したソースファイル名称、そのソースファイルの記述言語、登録するＧＬＢ名称、ＧＬＢサイズの４項目が登録、削除、更新を実行するコマンドシーケンスの引数として必要であるが、ＧＬＢ名称をキー名称と定め、これはソースファイル名称の識別子を除いたものと同一としておけば、キー名称が与えられればソースファイル名称とその記述言語が分かるので、キー名称とＧＬＢサイズの２項目だけを用いればよいことを示している。

【００１９】図１６はＢＵＬＫローディング情報２１Ｂの詳細を示すもので、ＢＵＬＫデータの初期値を記述したソースファイル名称、そのソースファイルの記述言語、登録するＢＵＬＫ名称、ＢＵＬＫサイズの４項目が登録、削除、更新を実行するコマンドシーケンスの引数として必要となるが、図１５の場合と同様にキー名称を定めれば、キー名称とＢＵＬＫサイズの２項目だけを用いれば良いことを示している。

【００２０】図１７はＩＲＳＵＢローディング情報２１Ｃの詳細を示すもので、ＩＲＳＵＢのプログラムを記述

したソースファイル名称、そのソースファイルの記述言語、登録するＩＲＳＵＢ名称、ＩＲＳＵＢグループとＩＲＳＵＢ番号の５項目が登録、削除、更新を実行するコマンドシーケンスの引数として必要となるが、上記と同様にキー名称をＩＲＳＵＢ名称と同一とすることにより、キー名称とＩＲＳＵＢグループとＩＲＳＵＢ番号の３項目だけを用いれば良いことを示している。

【００２１】図１８はＴＡＳＫローディング情報２１Ｄの詳細を示すもので、ＴＡＳＫのプログラムを記述したソースファイル名称、そのソースファイルの記述言語、登録するＴＡＳＫ名称、ＴＡＳＫ番号とＴＡＳＫレベルとＴＡＳＫオプションの６項目が登録、削除、更新を実行するコマンドシーケンスの引数として必要となるが、上記と同様にキー名称を定め、これをＴＡＳＫ名称と同一とすることによりキー名称とＴＡＳＫ番号とＴＡＳＫレベルとＴＡＳＫオプションの４項目だけを用いれば良いことを示している。

【００２２】表３は、コマンド生成実行部３０が端末５２からコマンド実行手段４１を経由して受付けるコマンドとそのパラメータを、プログラム群の各種管理に必要な機能と対応して示したものである。ターゲットプログラムの登録または更新を行なうＬＯＡＤコマンドと削除を行うＤＬＯＡＤコマンドはソースファイル名称またはキー名称のみをパラメータとして用いる。全ターゲットプログラムを登録、更新するＧＥＮコマンドや削除を行なうＤＥＬコマンド、全ローディング情報を逆生成するＲＥＭＡＫＥコマンドや全ローディング情報をもとにプログラムの登録状態との比較を行なうＣＯＭＰコマンドはパラメータを必要としない。尚マスター計算機１０Ａにネットワークを介して接続された他計算機の場合は、自計算機に対するコマンド名称の先頭にＲを付加したＲＬＯＡＤコマンド等を用いる。このＲのついたコマンドは、リモート操作することを示すパラメータであり、このパラメータが省略された場合は、ネットワークに接続される全計算機をリモート操作の対象とするものと解釈される。

【００２３】

【表３】

番号	プログラム群の管理機能	コマンド名称	パラメタ
1	ターゲットプログラムの登録又は更新	ＬＯＡＤ	ソースファイル名称またはキー名称
2	ターゲットプログラムの削除	ＤＬＯＡＤ	ソースファイル名称またはキー名称
3	全ターゲットプログラムの登録又は更新	ＧＥＮ	なし
4	全ターゲットプログラムの削除	ＤＥＬ	なし
5	全ローディング情 報の逆生成	ＲＥＭＡＫ	なし
6	全ロー ディング情報の比較	ＣＯＭＰ	なし
7	リモート計算機へのターゲットプログラムの登録又は更新	ＲＬＯＡＤ	リモート計算機とソースファイル名称またはキー名称

【００２４】以下、表３の各コマンドが入力されたときのコマンド生成実行部３０の動作を詳細に説明する。図１９はコマンド生成実行部３０がＬＯＡＤコマンドを実行する時のフローチャートである。このフローチャート

を実行するプログラムは、図３のソースファイルからオブジェクトファイルを生成するコマンドシーケンス、図４～図６のＧＬＢの登録、削除、更新のコマンドシーケンス、図７～図９のＢＵＬＫの登録、削除、更新のコマンドシーケンス、図１０、図１１のＩＲＳＵＢの登録、削除のコマンドシーケンス、図１２、図１３のＴＡＳＫの登録、削除のコマンドシーケンス等とともに、第２の情報の記憶手段３１Ａに記憶されている。端末５２からＬＯＡＤコマンドが入力されると、まずステップ１９０でパラメータがキー名称かソースファイル名称かが判別され、キー名称であればステップ１９１にてプログラム言語が調べられる。

【００２５】このステップ１９１の処理は図２０に示したフローチャートにより実行されるが、このフローチャートを実行するプログラムは第７の情報として記憶手段３１Ｆに格納されている。本実施例では図１５～図１８で説明したように、ソースファイル名称は”キー名称”＋”プログラム言語識別子”から構成されているので、まず入力されたキー名称を名称に持つソースファイル名称を記憶手段２０から取り出し、その中に”キー名称”＋”．ｐｃ”なるソースファイル名称と”キー名称”＋”．ｐｂ”か”キー名称”＋”．ｂ”なるソースファイル名称が同時に存在する場合はエラーとする（ステップ２１０）。もし”キー名称”＋”．ｐｃ”なるソースファイル名称のみが存在する場合にはＣ言語にマクロ表現が加えられたものと推定し（ステップ２１１）、もし”キー名称”＋”．ｃ”成るソースファイル名称のみが存在する場合にはＣ言語と推定し（ステップ２１２）、もし”キー名称”＋”・ｐｂ”なるソースファイル名称のみが存在する場合にはＣＯＢＯＬ言語にマクロ表現が加えられたものと推定し（ステップ２１３）、もし”キー名称”＋”．ｂ”なるソースファイル名称のみが存在する場合にはＣＯＢＯＬ言語と推定し（ステップ２１４）、もし”キー名称”＋”．ｓ”なるソースファイル名称のみが存在する場合にはアセンブリ言語と推定する（ステップ２１５）。

【００２６】この処理によりプログラム言語が分かると、図１９のステップ１９３で図３にて説明したフローチャートにしたがってオブジェクトファイルが生成される。図１９のステップ１９０で入力パラメータがソースファイル名称であったときは、その識別子から言語はすぐ分かるので、識別子を除いた部分をキー名称として取り出しておき（ステップ１９２）、ステップ１９３でオブジェクトファイル２０の生成を行う。

【００２７】

【表４】

番号	区分	名称規則
1	ＧＬＢのキー名称	？？？？？？？ｇ
2	ＢＵ ＬＫのキー名称	？？？？？？？ｂ
3	ＲＳＵＢのキー名称	？？？？？？？ｓ
4	ＴＡＳＫのキー名称	？？？？？？？ｔ

【００２８】次にステップ１９４でキー名称よりターゲットプログラム種別を第６の情報３１Ｅを用いて判定する。図２１はその判定処理のフローチャートを示すもので、この処理プログラムは第６の情報として記憶手段３１に格納されている。キー名称は表４に示すように、その終わりの１文字がＧＬＢのときはｇ、ＢＵＬＫのときはｂ、ＩＲＳＵＢのときはｓ、ＴＡＳＫのときはｔとなるように定められているので、判定はこの文字を調べることにより行われる。

【００２９】ターゲットプログラムの種別が分かると、次は図１９のステップ１９５、１９６でそのキー情報に対する登録情報が記憶手段２１内の第１の情報として既に存在するかを調べ、存在しなければ登録、存在すれば更新のコマンドシーケンスを選択し第１の情報より必要なパラメータを付加したコマンドシーケンスを生成し実行する（ステップ１９７または１９８）。このときＩＲＳＵＢローディング情報２１Ｃに登録されている外部シンボルの未定義エラーが発生した場合には（ステップ１９９）、未定義のＩＲＳＵＢをＬＯＡＤコマンドにて仮登録したのち（ステップ２００）、再度登録または更新の処理をおこなわせるコマンドシーケンスを生成し実行する。この後、さらにＬＯＡＤ対象のターゲットプログラムがＧＬＢまたはＢＵＬＫの場合には、ＧＬＢまたはＢＵＬＫのサイズを変更していないかをチェックし（ステップ２０１）、変更している場合にはそれを参照している全てのＧＬＢ，ＢＵＬＫ，ＩＲＳＵＢ，ＴＡＳＫをＬＯＡＤコマンドにて更新するコマンドシーケンスを生成し実行する（ステップ２０２）。

【００３０】以上に説明したＬＯＡＤコマンド実行の具体例を次に説明する。記憶手段２０にはソースファイルｒｄｔａ００１ｇ．ｃ、ｒｄｔａ００１ｂ．ｃ、ｒｄｔａ００１ｓ．ｐｃ、およびｒｄｔａ０１ｔ．ｂが記憶されているものとする。また第１の情報の記憶手段２１にはＧＬＢ、ＢＵＬＫ、ＩＲＳＵＢ、およびＴＡＳＫのロ

ーディング情報としてｒｄｔａ００１ｇ、ｒｄｔａ００１ｂ、ｒｄｔａ００１ｓ、およびｒｄｔａ００１ｔが記憶されているものとする。そしてターゲットプログラムの記憶手段５０にはＧＬＢとしてｒｄｔａ００１ｇ、ＢＵＬＫとしてｒｄｔａ００１ｂ、ＩＲＳＵＢとしてｒｄｔａ００１ｓ、ＴＡＳＫとしてｒｄｔａ００１ｔが記憶されているものとする。表５～表８上記記憶手段２１の各情報の詳細を示しており、表5はｒｄｔａ００１ｇのサイズが５１２バイトであることを、表6はｒｄｔａ００１ｂのサイズが５１２バイトであること示している。表7はｒｄｔａ００１ｓのＩＲＳＵＢグループがｕｓｒ＿ｉｒｓでＩＲＳＵＢ番号が７０であることを示している。表8はｒｄｔａ００１ｔのＴＡＳＫ番号が５０でＴＡＳＫレベルが５０でＴＡＳＫオプションがーｒであることを示している。

【００３１】

【表５】

番号	ＧＬＢローディング情報	例
1	キー名称（ＧＬＢ名称）	ｒｄｔａ００１ｇ
2	ＧＬＢサイズ（バイト）	５１２

【００３２】

【表６】

番号	ＢＵＬＫローディング情報	例
1	キー名称（ＢＵＬＫ名称）	ｒｄｔａ００１ｂ
2	ＢＵＬＫサイズ（バイト）	５１２

【００３３】

【表７】

番号	ＩＲＳＵＢローディング情報	例
1	キー名称（ＩＲＳＵＢ名称）	ｒｄｔａ００１ｓ
2	ＩＲＳＵＢグループ	ｕｓｒ＿ｉｒｓ
3	ＩＲＳＵＢ番号	７０

【００３４】

【表８】

番号	ＴＡＳＫローディング情報	例
1	キー名称（ＴＡＳＫ名称）	ｒｄｔａ０００１ｔ
2	ＴＡＳＫ番号	１００
3	ＴＡＳＫレベル	５０
4	ＴＡＳＫオプション	－ｒ

【００３５】図２３はシステムに図２２に示した各情報が格納されているときに”ＬＯＡＤｒｄｔａ００１ｇ”というコマンドをユーザが端末から入力した場合（ステップ２３０１）の動作フローチャートを示しており、図１９の処理の具体例になっている。まずＬＯＡＤコマンドの引数がキー名称なので記憶手段２０から”キー名称”＋”．ｃ”の形の”ｒｄｔａ００１ｇ．ｃ”が存在することを検出し、このプログラムはＣ言語で記述されたソースプログラムであると推定する。またキー名称の最終１文字が”ｇ”であることより、ターゲットプログラム種別はＧＬＢと判定する（ステップ２３０２）。これより第１の情報のＧＬＢローディング情報を検索し、表5のｒｄｔａ００１ｇ情報を得（ステップ２３０４）、ソースファイルｒｄｔａ００１ｇ．ｃをＣ言語コンパイラとアセンブラーによりオブジェクトファイルに変換する（ステップ２３０５）。そして記憶手段５０を

調べるとｒｄｔａ００１ｇがすでに登録されていてかつそのサイズの変更も無いので、ステップ２３０５で生成したオブジェクトファイルのデータをディスクにロードした後、主記憶にもロードし処理を完了する（ステップ２３０６）。

【００３６】以上、図１９とそれ以降でコマンド生成実行部３０によるＬＯＡＤコマンドの実行を詳細に説明したが、次にＤＬＯＡＤコマンドの実行の動作を説明する。図２４はＤＬＯＡＤコマンドの処理を示すフローチャートで、この処理を実行するプログラムは第２の情報として図１の記憶手段３１Ａに格納されている。ユーザ６０が端末５２からＤＬＯＡＤコマンドを入力すると、このコマンドのパラメータがファイル名称であればキー名称に変換する（ステップ２４０１）。そしてキー名称よりターゲットプログラム種別を第６の情報３１Ｅにて判定し（ステップ２４０２）、ターゲットプログラムに対応するローディング情報を第１の情報をキー名称に用いて検索する（ステップ２４０３）。以上はＬＯＡＤコマンドの時と同様である。そしてターゲットプログラムに応じた削除のコマンドシーケンスを選択し、第１の情報より必要なパラメタを付加したコマンドシーケンスを生成し実行する（ステップ２４０４）。図２５はＤＬＯＡＤコマンド実行の具体例を示すフローチャートで、システムには図２２に示した各情報が格納されているとする。まずコマンド”ＤＬＯＡＤ　ｒｄｔａ００１ｂ．ｃ”をユーザ端末５２から起動すると（ステップ２５０１）、コマンドの引数がソースファイル名称なので、キー名称ｒｄｔａ００１ｂを得る（ステップ２５０２）。またキー名称の最終１文字が”ｂ”であることからターゲットプログラム種別はＢＵＬＫと判定する（ステップ２５０３）。これより第１の情報のＢＵＬＫローディング情報としてｒｄｔａ００１ｂ情報を得る（ステップ２５０４）、ターゲットプログラムの記憶手段５０よりＢＵＬＫエリアの解放を実行し処理を完了する（ステップ２５０５）。

【００３７】図２６は、コマンド生成実行部３０がＧＥＮコマンドを実行する時の処理内容を示すフローチャートで、このプログラムは第３の情報の記憶手段３１Ｂに格納されている。端末５２からＧＥＮコマンドが入力されると、第１の情報に含まれているターゲットプログラム種別（図１４）の１つを取り出し（ステップ２６０１）、そのローディング情報から１レコード読みだし（ステップ２６０２）、ＬＯＡＤコマンドにキー名称をパラメータとして付加したコマンドシーケンスを生成し実行する（ステップ２６０３）。そして１つの種別の全レコードの登録が終わったなら（ステップ２６０４）、全ての種別についての処理終了を確認する（ステップ２６０５）。図２７はＧＥＮコマンド実行の具体例を示すフローチャートで、システムには図２２の各情報が格納されているとする。ユーザ端末５２からＧＥＮコマンドが入力されると（ステップ２７０１）、第１情報の記憶手段２１のＧＬＢローディング情報を選択しｒｄｔａ００１ｇ情報を読み出す（ステップ２７０２）。次にこの情報からコマンド”ＬＯＡＤ　ｒｄｔａ００１ｇ”を実行する（ステップ２７０３）。次にＢＵＬＫローディング情報を選択しｒｄｔａ００１ｂ情報を読み出し、この情報からコマンド”ＬＯＡＤ　ｒｄｔａ００１ｂ”を実行する（ステップ２７０４、２７０５）。以下同様にＩＲＳＵＢローディング情報のｒｄｔａ００１ｓ情報の読み出し、コマンド”ＬＯＡＤ　ｒｄｔａ００１ｓ”の実行、ＴＡＳＫローディング情報のｒｄｔａ００１ｔ情報の読み出し、コマンド”ＬＯＡＤ　ｒｄｔａ００１ｔ”の実行とつづき（ステップ２７０６～２７０９）処理を完了する。

【００３８】図２８は、コマンド生成実行部３０がＤＥＬコマンドを実行する時の処理内容を示すフローチャートで、このプログラムは第３の情報の記憶手段３１Ｂに格納されている。この処理のステップ２８０１～２８０５は、図２６のＧＥＮコマンドのステップ２６０３のＬＯＡＤコマンド実行をＤＥＬコマンド実行に変えただけで他は全く同様であり、全てのターゲットプログラムの削除を行う。図２９はＤＥＬコマンドの実行の具体例を、図２２のシステム状態で実行した場合について示している。この具体例もＧＥＮコマンドの時の具体例である図２７において、”ＬＯＡＤ”を”ＤＬＯＡＤ”にすべて置き換えたものが図２９のステップ２９０１～２９０９で、全ターゲットプログラムの削除が行われる。

【００３９】図３０は、コマンド生成実行部３０がＲＥＭＡＫＥコマンドを実行する時の処理内容を示すフローチャートで、このプログラムは第４の情報の記憶手段３１Ｃに格納されている。端末５２からＲＥＭＡＫＥコマンドが入力されると、第１の情報から未処理のターゲットプログラム種別の１つを選択し（ステップ３００１）、そのローディング情報についての登録状態をコマンド実行手段４０により出力し（ステップ３００２）、そのレコードを読みだし（ステップ３００３）、図１５～１８に示したローディング情報の形式に再編集する（ステップ３００４）。そして１つの種別の処理が終わったら（ステップ３００５）、その結果を第１の情報の記憶手段２１に格納し（ステップ３００６）、以上の処理を全ターゲットプログラム種別について終わると（ステップ３００７）、処理を終了する。図３１はＲＥＭＡＫＥコマンド実行の具体例を示すフローチャートで、システムには図２２の情報が格納されているとする。まず”ＲＥＭＡＫＥ”コマンドが端末５２から入力されると（ステップ３１０１）、ＧＬＢの全登録状態の出力（ステップ３１０２）、ｒｄｔａ００１ｇの登録状態よりローディング情報への編集（ステップ３１０３）、その結果の格納（ステップ３１０４）が行われ、続いてＢＵＬＫ（ステップ３１０５～３１０７）、ＩＲＳＵＢ

（ステップ３１０８～３１１０）、及びＴＡＳＫ（ステップ３１１１～３１１３）について同様の処理を繰り返す。

【００４０】図３２は、コマンド生成実行部３０がＣＯＭＰコマンドを実行するときの処理内容を示すフローチャートで、このプログラムは第５の情報の記憶手段３１Ｄに格納されている。端末５２からＣＯＭＰコマンドが入力されると、ＲＥＭＡＫＥコマンドと同様の手順にてテンポラリな第１の情報を生成し（ステップ３２０１）、その後記憶手段２１に記憶されているの第１の情報の各々と生成した第１の情報とを順次比較し、その差分を結果として出力する（ステップ３２０２～３２０４）。図３３は、ＣＯＭＰコマンド実行の具体例を示すフローチャートで、システムには図２２の情報が格納されているものとする。まず”ＣＯＭＰ”コマンドが起動されると（ステップ３３０１）、ＲＥＭＡＫＥコマンドと同様の手順にて格納先をテンポラリなワークエリアとして第１の情報が生成される（ステップ３３０２）。次に記憶手段２１のＧＬＢローディング情報であるｒｄｔａ００１ｇ情報と生成された情報が比較され結果が出力される（ステップ３３０３）。以下同様にＢＵＬＫ、ＩＲＳＵＢ、およびＴＡＳＫローディング情報と比較され、それぞれの結果が出力される（ステップ３３０４～３３０６）。

【００４１】図３４は、コマンド生成実行部３０がＲＬＯＡＤコマンドを実行するときの処理内容を示すフローチャートで、このプログラムは第８の情報の記憶手段３１Ｇに格納されている。端末５２からＲＬＯＡＤコマンドが入力されると、まずネットワークに接続中の計算機を調べる（ステップ３４０１）。次にパラメータでリモート処理する計算機が指定されておりかつ接続中の計算機であればそれをリモート処理する計算機と認識する。ただしパラメータでリモート処理する計算機が指定されていない場合にはネットワークに接続中の計算機全てをリモート処理するする計算機と認識する（ステップ３４０２）。そしてＲＬＯＡＤ対象のパラメータがキー名称であれば、ソースファイル名称とプログラム言語を第７の情報（図２０）を用いて推定する（ステップ３４０３）。そして先に決定したリモート処理すべき計算機の選択（ステップ３４０４）、そのソースファイルの転送（ステップ３４０５）、キー名称をパラメータとして付加したＬＯＡＤコマンドの実行のためのコマンドシーケンスの生成とコマンド実行手段４２によるリモート起動（ステップ３４０６）を行い、処理対象とするリモート計算機がなくなったら処理を終了する（ステップ３４０７）。

【００４２】なお、以上の説明では表１に示した４種のターゲットプログラムを管理対象として説明したが、計算機のオペレーティングシステムがサポートしているものであれば同様にして管理できることは言うまでもない。更にユーザインタフェースはコマンドインタフェースとしたが、これをメニューによる会話方式としても適用可能であることは明かである。

【００４３】

【発明の効果】本発明によれば、プログラム群の管理を、そのための手順をユーザが作成しなくても行うことができ、プログラムの専門的知識を用いなくても効率的に管理できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のプログラム群管理システムの一実施例を示すブロック図である。

【図２】複数の計算機からなるネットワーク分散システムの構成図である。

【図３】ソースファイルからオブジェクトファイルを生成する処理のフローチャートである。

【図４】ＧＬＢ登録コマンドシーケンスを示す図である。

【図５】ＧＬＢ削除コマンドシーケンスを示す図である。

【図６】ＧＬＢ更新コマンドシーケンスを示す図である。

【図７】ＢＵＬＫ登録コマンドシーケンスを示す図である。

【図８】ＢＵＬＫ削除コマンドシーケンスを示す図である。

【図９】ＢＵＬＫ更新コマンドシーケンスを示す図である。

【図１０】ＩＲＳＵＢ登録コマンドシーケンスを示す図である。

【図１１】ＩＲＳＵＢ削除コマンドシーケンスを示す図である。

【図１２】ＴＡＳＫ登録コマンドシーケンスを示す図である。

【図１３】ＴＡＳＫ削除コマンドシーケンスを示す図である。

【図１４】第１の情報の種別を示す図である。

【図１５】ＧＬＢローデイング情報の詳細を示す図である。

【図１６】ＢＵＬＫローデイング情報の詳細を示す図である。

【図１７】ＩＲＳＵＢローデイング情報の詳細を示す図である。

【図１８】ＴＡＳＫローデイング情報の詳細を示す図である。

【図１９】ＬＯＡＤコマンドの処理内容を示すフローチャートである。

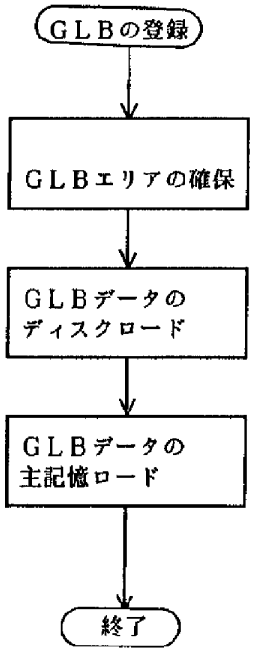
【図２０】オブジェクトファイル生成処理のフローチャートである。

【図２１】ターゲットプログラム種別判定処理のフローチャートである。

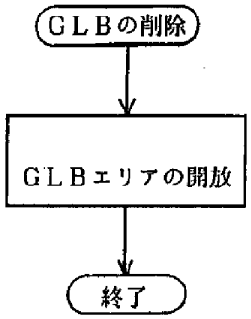
【図２２】プログラム群管理システムに具体的な情報を格納した例を示す図である。
【図２３】ＬＯＡＤコマンドの処理例を示す図である。
【図２４】ＤＬＯＡＤコマンドの処理内容を示すフローチャートである。
【図２５】ＤＬＯＡＤコマンドの処理例を示す図である。
【図２６】ＧＥＮコマンドの処理内容を示すフローチャートである。
【図２７】ＧＥＮコマンドの処理例を示す図である。
【図２８】ＤＥＬコマンドの処理内容を示すフローチャートである。
【図２９】ＤＥＬコマンドの処理例を示す図である。
【図３０】ＲＥＭＡＫＥコマンドの処理内容を示すフローチャートである。
【図３１】ＲＥＭＡＫＥコマンドの処理例を示す図である。
【図３２】ＣＯＭＰコマンドの処理内容を示すフローチャートである。
【図３３】ＣＯＭＰコマンドの処理例を示す図である。
【図３４】ＲＬＯＡＤコマンドの処理内容を示すフローチャートである。

【符合の説明】
１０　計算機
２０　ソースファイル、オブジェクトファイルの記憶手段
２１　第１の情報の記憶手段
３０　コマンド生成実行部
３１Ａ　第２の情報の記憶手段
３１Ｂ　第３の情報の記憶手段
３１Ｃ　第４の情報の記憶手段
３１Ｄ　第５の情報の記憶手段
３１Ｅ　第６の情報の記憶手段
３１Ｆ　第７の情報の記憶手段
３１Ｇ　第８の情報の記憶手段
４０　コンパイル、リンク、ロード、登録状態出力等のコマンド実行手段
４１　端末入出力のコマンド実行手段
４２　計算機間のファイル転送、コマンド実行のコマンド実行手段
５１　ネットワーク
５２　端末
６０　ユーザ

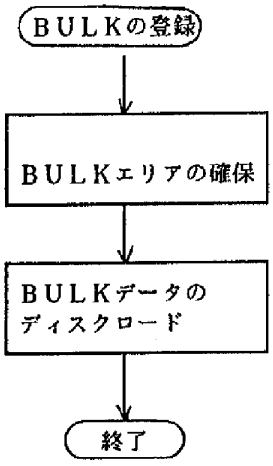
【図4】



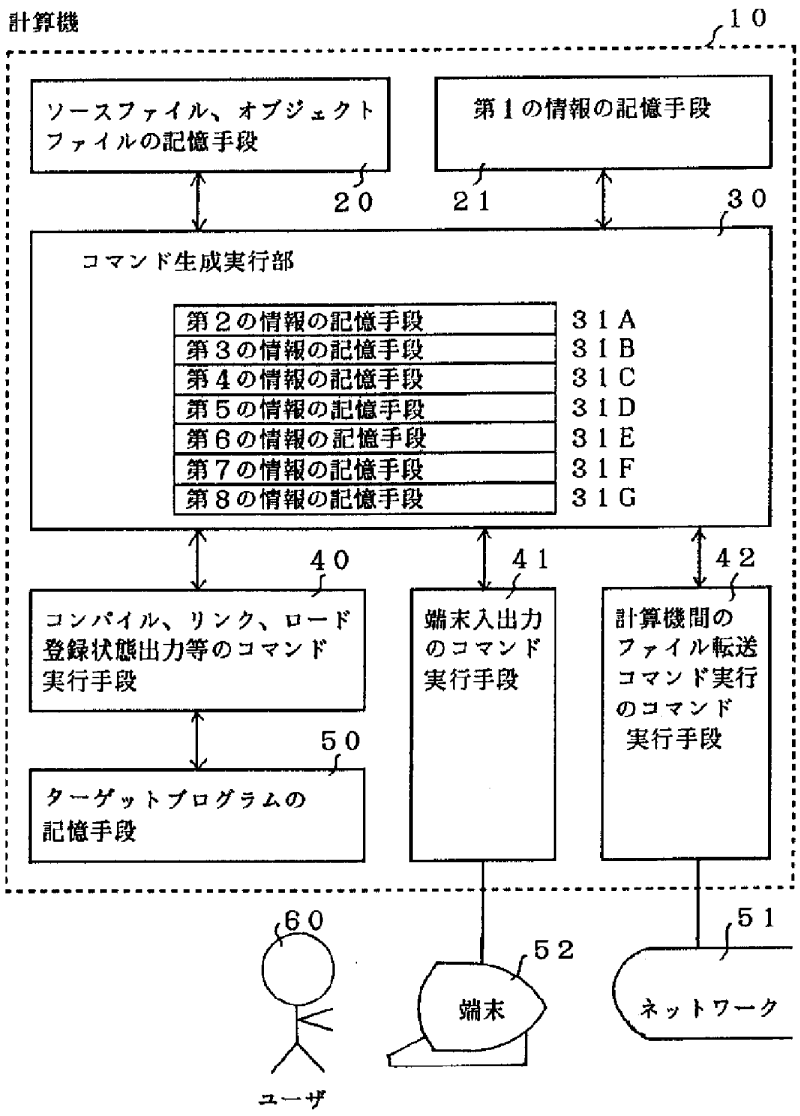
【図5】



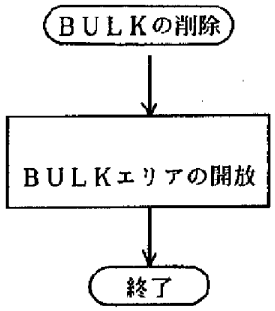
【図7】



【図１】



【図８】



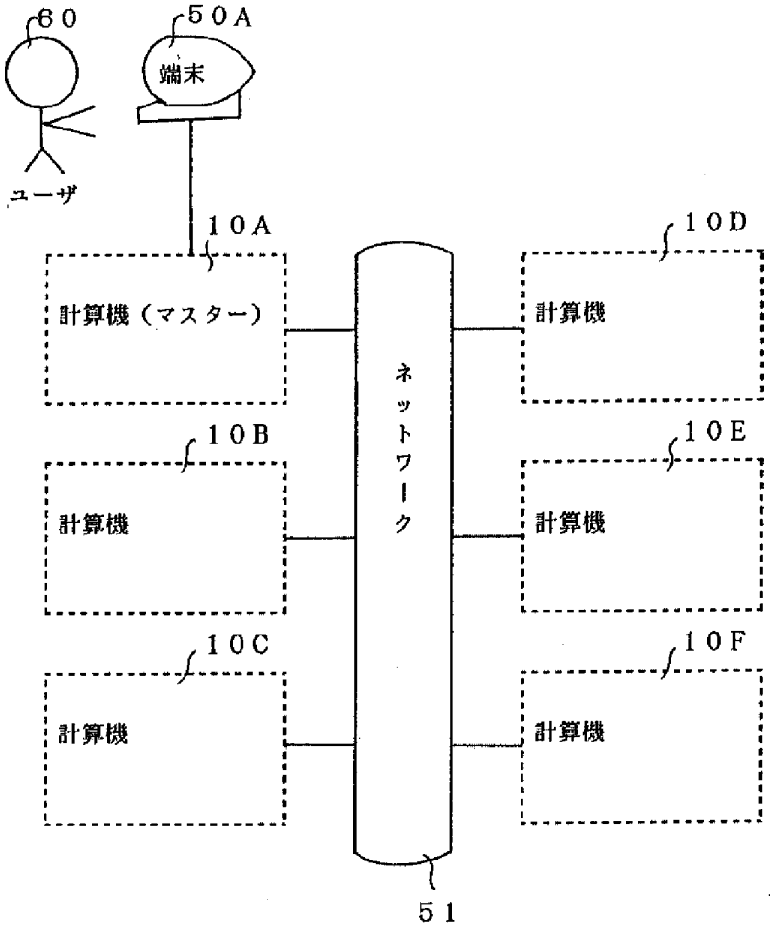
【図１５】

番号	ＧＬＢローディング情報の必要項目	キー名称での代用
1	ソースファイル名称	キー名称より推定可能
2	ソースファイルの記述言語	キー名称より推定可能
3	ＧＬＢ名称	キー名称そのものとする
4	ＧＬＢサイズ	

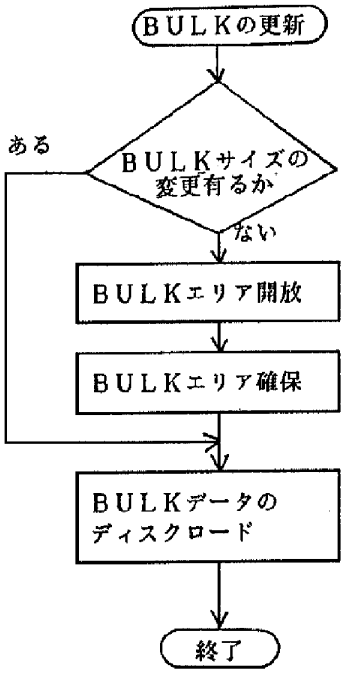
⇩

番号	ＧＬＢローディング情報
1	キー名称（ＧＬＢ名称）
2	ＧＬＢサイズ

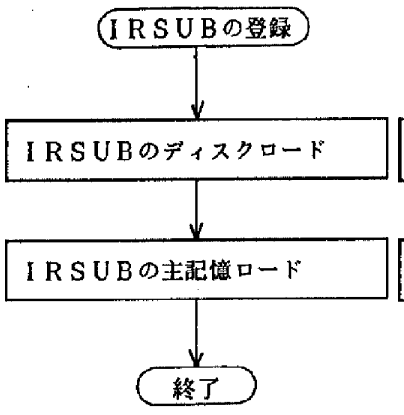
【図2】


60
50A
端末
ユーザ
10A
計算機（マスター）
10B
計算機
10C
計算機
ネットワーク
51
10D
計算機
10E
計算機
10F
計算機

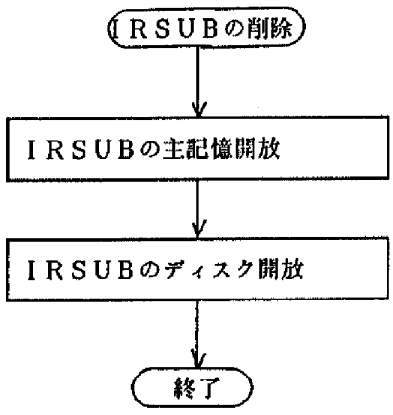
【図9】


BULKの更新
BULKサイズの変更有るか
ある
ない
BULKエリア開放
BULKエリア確保
BULKデータのディスクロード
終了

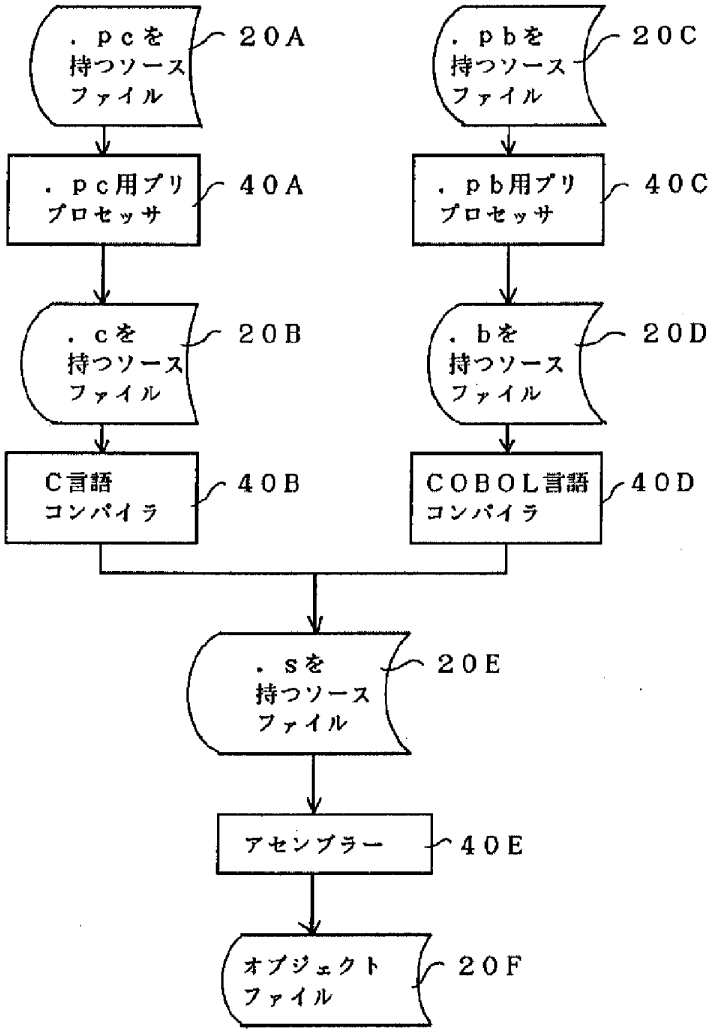
【図10】


IRSUBの登録
IRSUBのディスクロード
IRSUBの主記憶ロード
終了

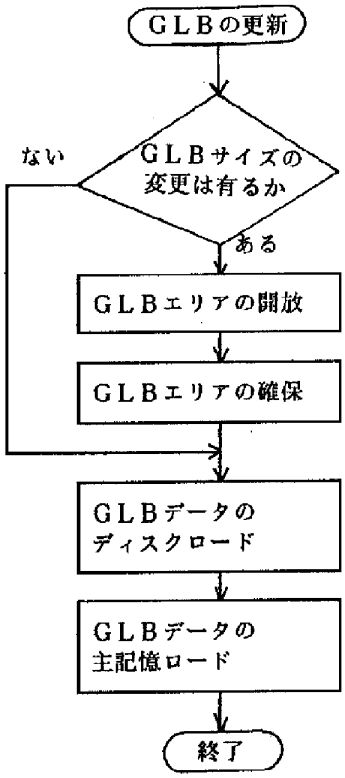
【図11】


IRSUBの削除
IRSUBの主記憶開放
IRSUBのディスク開放
終了

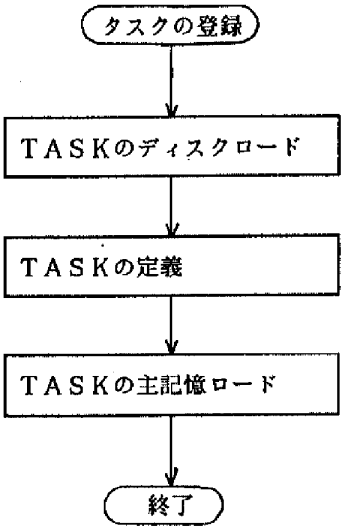
【図3】


．pcを
持つソース
ファイル
20A
．pc用プリ
プロセッサ
40A
．cを
持つソース
ファイル
20B
C言語
コンパイラ
40B
．pbを
持つソース
ファイル
20C
．pb用プリ
プロセッサ
40C
．bを
持つソース
ファイル
20D
COBOL言語
コンパイラ
40D
．sを
持つソース
ファイル
20E
アセンブラー
40E
オブジェクト
ファイル
20F

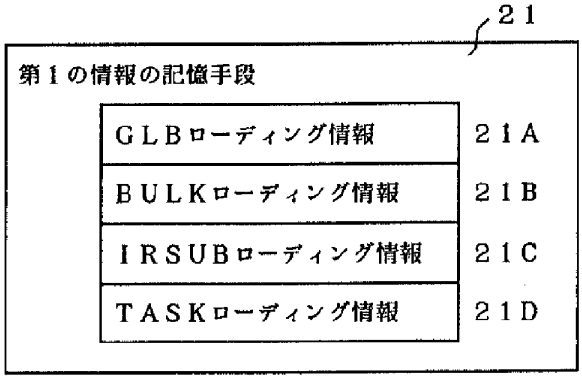
【図6】


GLBの更新
GLBサイズの
変更は有るか
ない
ある
GLBエリアの開放
GLBエリアの確保
GLBデータの
ディスクロード
GLBデータの
主記憶ロード
終了

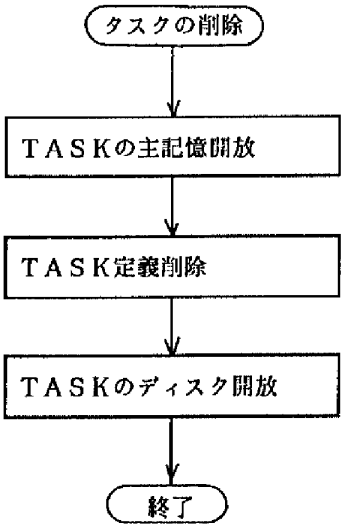
【図12】


タスクの登録
TASKのディスクロード
TASKの定義
TASKの主記憶ロード
終了

【図14】


21
第1の情報の記憶手段
GLBローディング情報
21A
BULKローディング情報
21B
IRSUBローディング情報
21C
TASKローディング情報
21D

【図１３】



【図１６】

番号	ＢＵＬＫローディング情報の必要項目	キー名称での代用
1	ソースファイル名称	キー名称より推定可能
2	ソースファイルの記述言語	キー名称より推定可能
3	ＢＵＬＫ名称	キー名称そのものとする
4	ＢＵＬＫサイズ	

⇩

番号	ＢＵＬＫローディング情報
1	キー名称（ＢＵＬＫ名称）
2	ＢＵＬＫサイズ

【図１７】

番号	ＩＲＳＵＢローディング情報の必要項目	キー名称での代用
1	ソースファイル名称	キー名称より推定可能
2	ソースファイルの記述言語	キー名称より推定可能
3	ＩＲＳＵＢ名称	キー名称そのものとする
4	ＩＲＳＵＢグループ	
5	ＩＲＳＵＢ番号	

⇩

番号	ＩＲＳＵＢローディング情報
1	キー名称（ＩＲＳＵＢ名称）
2	ＩＲＳＵＢグループ
3	ＩＲＳＵＢ番号

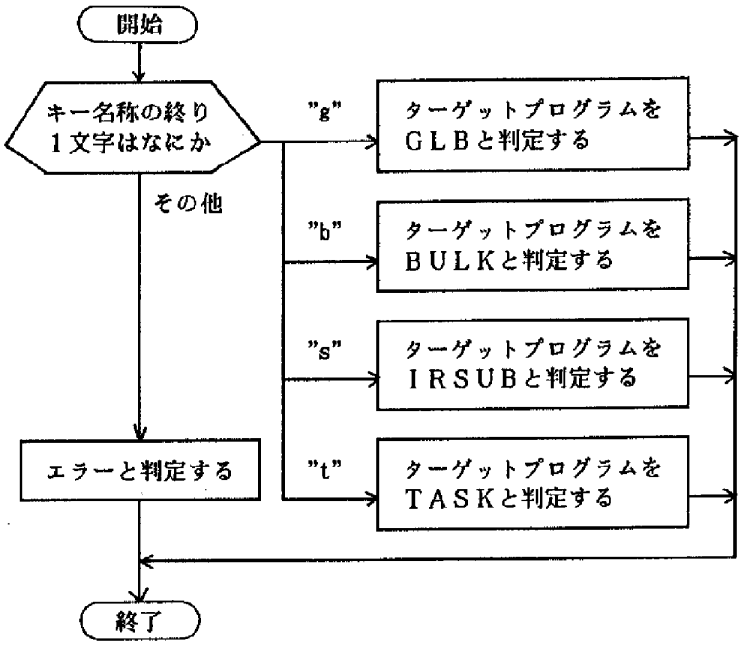
【図18】

番号	TASKローディング情報の必要項目	キー名称での代用
1	ソースファイル名称	キー名称より推定可能
2	ソースファイルの記述言語	キー名称より推定可能
3	TASK名称	キー名称そのものとする
4	TASK番号	
5	TASKレベル	
6	TASKオプション	

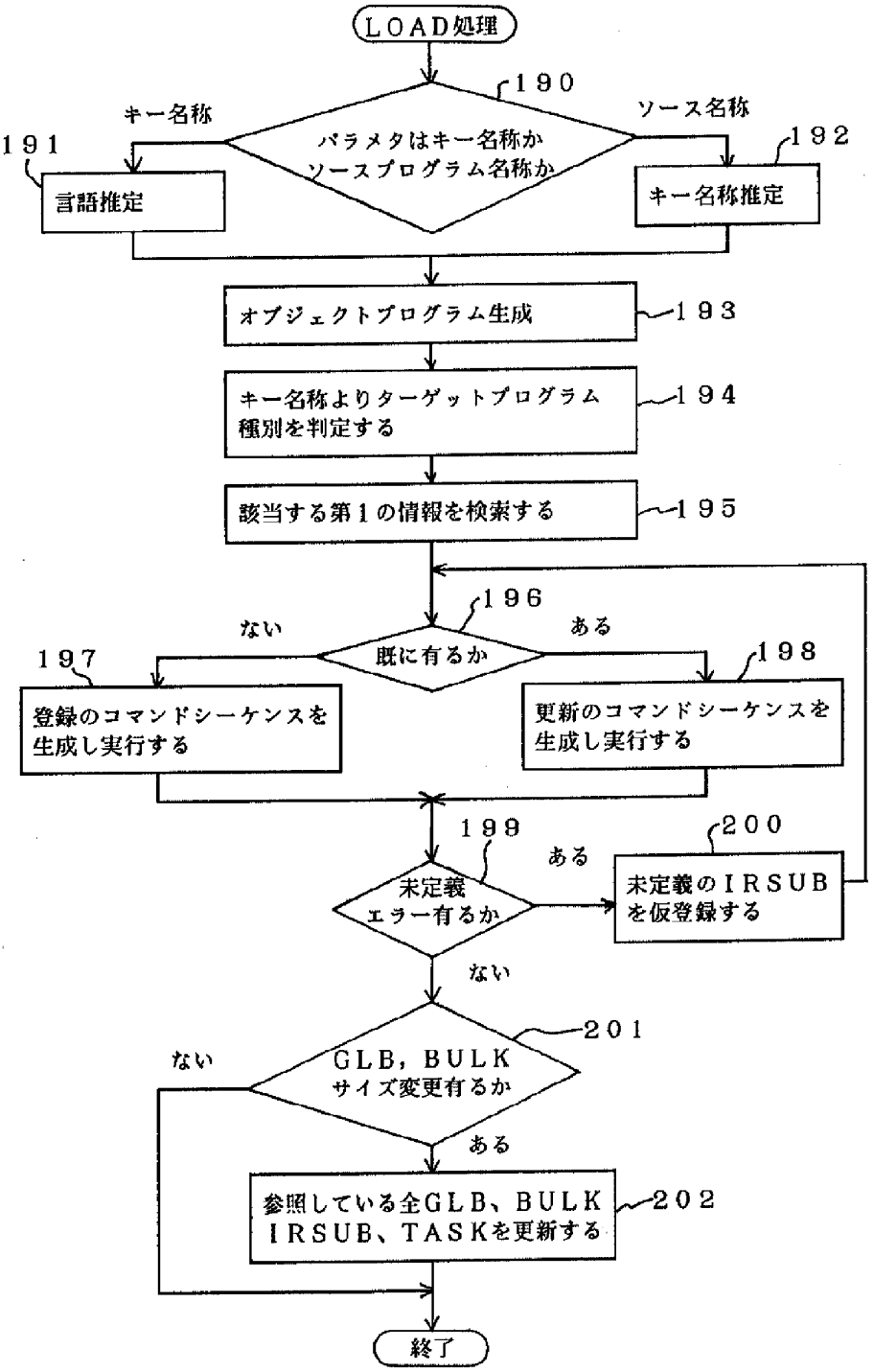
⇩

番号	TASKローディング情報
1	キー名称（TASK名称）
2	TASK番号
3	TASKレベル
4	TASKオプション

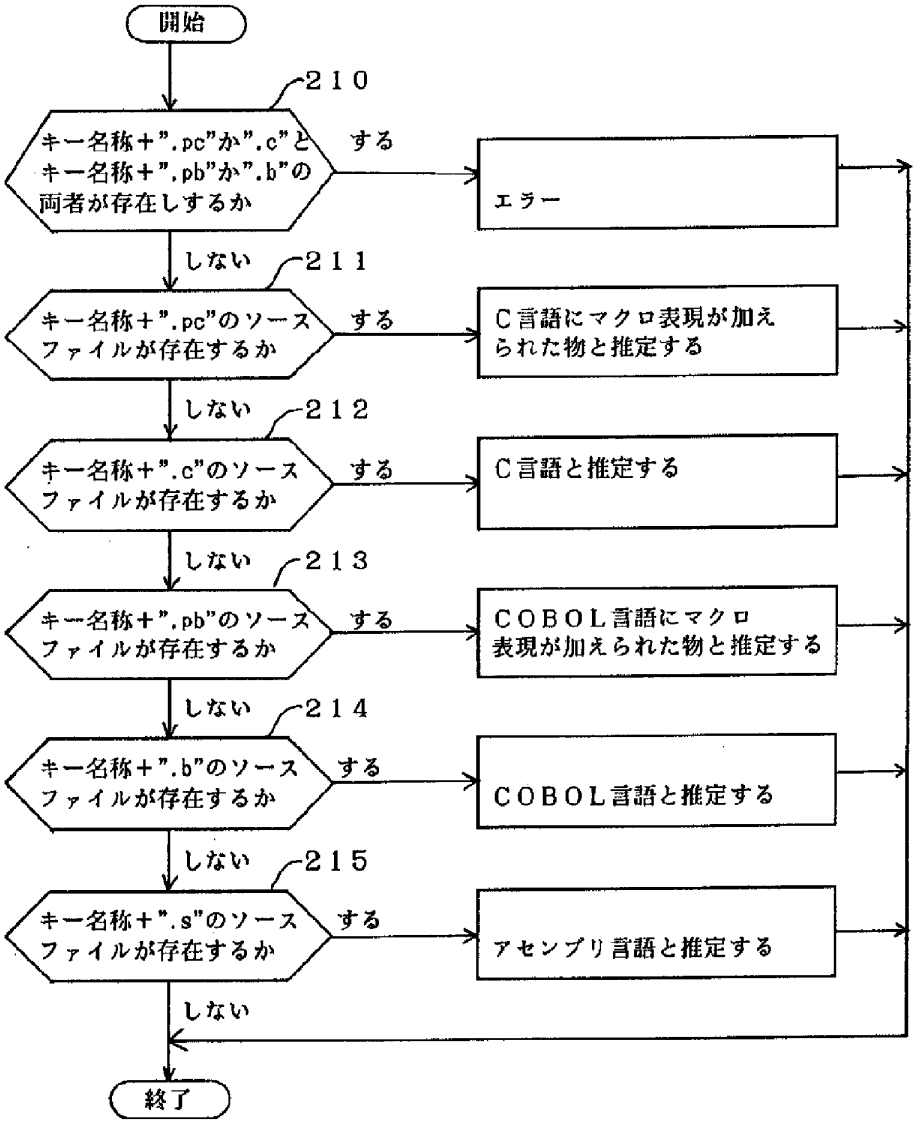
【図21】



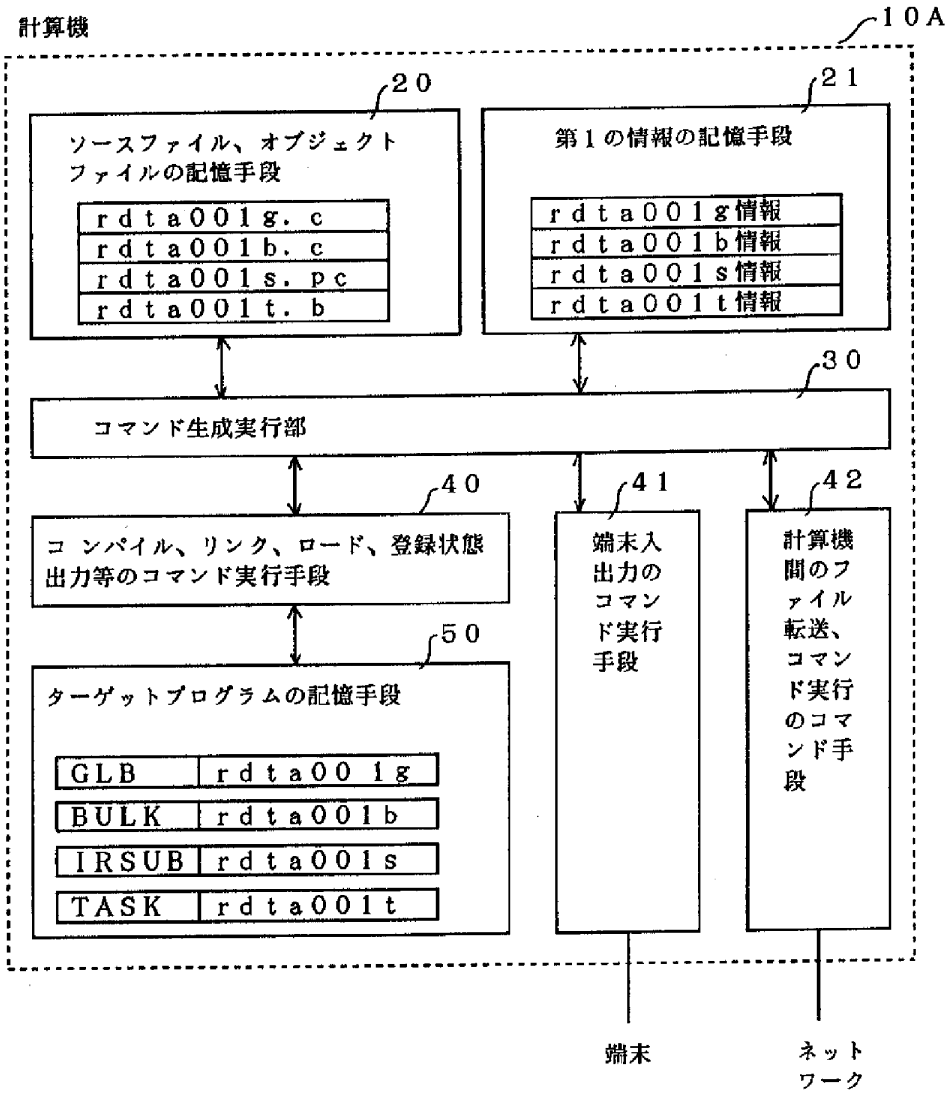
【図19】


LOAD処理
190
パラメタはキー名称か
ソースプログラム名称か
キー名称
ソース名称
191
言語推定
192
キー名称推定
オブジェクトプログラム生成
193
キー名称よりターゲットプログラム
種別を判定する
194
該当する第1の情報を検索する
195
196
既に有るか
ない
ある
197
登録のコマンドシーケンスを
生成し実行する
198
更新のコマンドシーケンスを
生成し実行する
199
未定義
エラー有るか
ある
200
未定義のIRSUB
を仮登録する
ない
201
GLB，BULK
サイズ変更有るか
ない
ある
参照している全GLB、BULK
IRSUB、TASKを更新する
202
終了

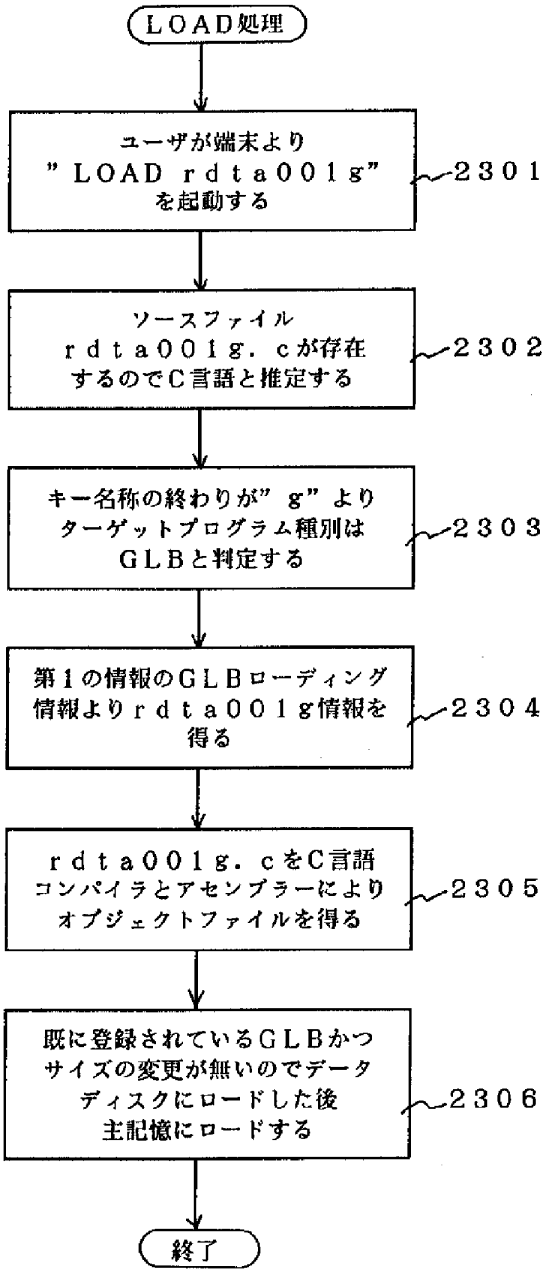
【図20】


開始
210
キー名称＋".pc"か".c"と
キー名称＋".pb"か".b"の
両者が存在しするか
する
エラー
しない
211
キー名称＋".pc"のソース
ファイルが存在するか
する
C言語にマクロ表現が加え
られた物と推定する
しない
212
キー名称＋".c"のソース
ファイルが存在するか
する
C言語と推定する
しない
213
キー名称＋".pb"のソース
ファイルが存在するか
する
COBOL言語にマクロ
表現が加えられた物と推定する
しない
214
キー名称＋".b"のソース
ファイルが存在するか
する
COBOL言語と推定する
しない
215
キー名称＋".s"のソース
ファイルが存在するか
する
アセンブリ言語と推定する
しない
終了

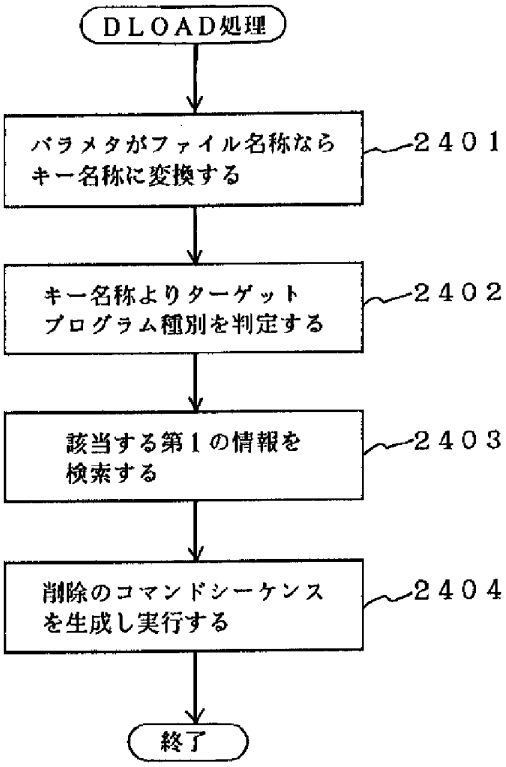
【図22】


計算機
10A
20
ソースファイル、オブジェクトファイルの記憶手段
rdta001g.c
rdta001b.c
rdta001s.pc
rdta001t.b
21
第1の情報の記憶手段
rdta001g情報
rdta001b情報
rdta001s情報
rdta001t情報
30
コマンド生成実行部
40
コンパイル、リンク、ロード、登録状態出力等のコマンド実行手段
41
端末入出力のコマンド実行手段
42
計算機間のファイル転送、コマンド実行のコマンド手段
50
ターゲットプログラムの記憶手段
GLB rdta001g
BULK rdta001b
IRSUB rdta001s
TASK rdta001t
端末
ネットワーク

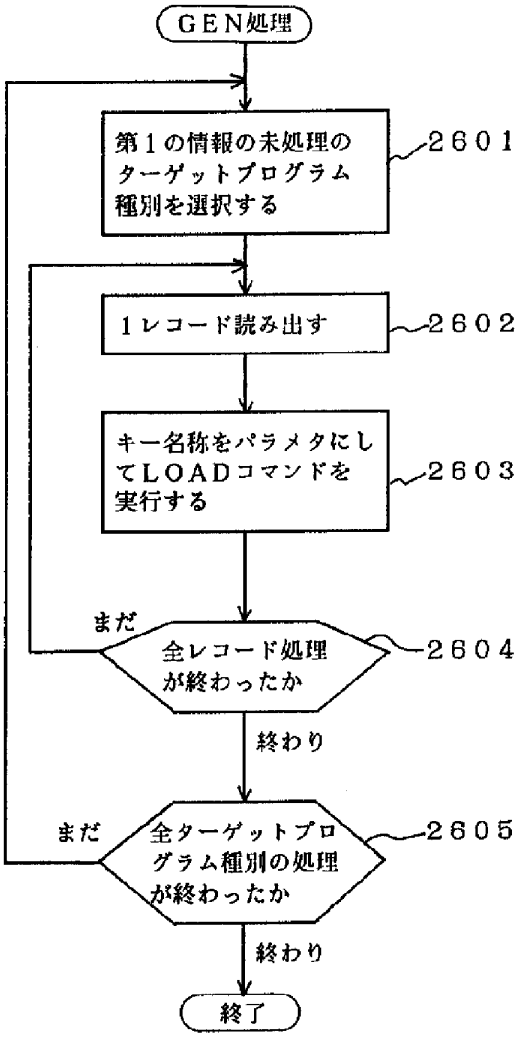
【図２３】


ＬＯＡＤ処理
ユーザが端末より
”ＬＯＡＤ ｒｄｔａ００１ｇ”
を起動する
２３０１
ソースファイル
ｒｄｔａ００１ｇ．ｃが存在
するのでＣ言語と推定する
２３０２
キー名称の終わりが”ｇ”より
ターゲットプログラム種別は
ＧＬＢと判定する
２３０３
第１の情報のＧＬＢローディング
情報よりｒｄｔａ００１ｇ情報を
得る
２３０４
ｒｄｔａ００１ｇ．ｃをＣ言語
コンパイラとアセンブラーにより
オブジェクトファイルを得る
２３０５
既に登録されているＧＬＢかつ
サイズの変更が無いのでデータ
ディスクにロードした後
主記憶にロードする
２３０６
終了

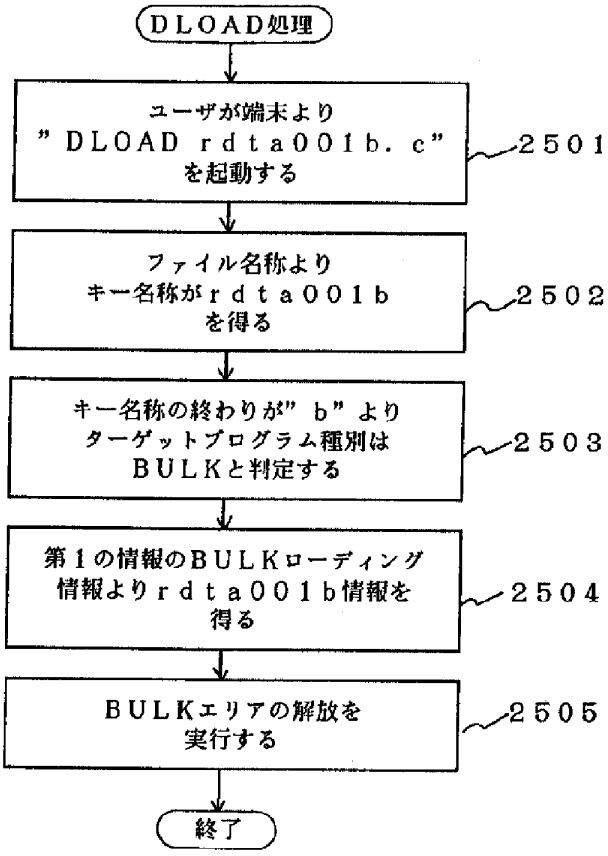
【図24】


DLOAD処理
パラメタがファイル名称なら
キー名称に変換する
2401
キー名称よりターゲット
プログラム種別を判定する
2402
該当する第1の情報を
検索する
2403
削除のコマンドシーケンス
を生成し実行する
2404
終了

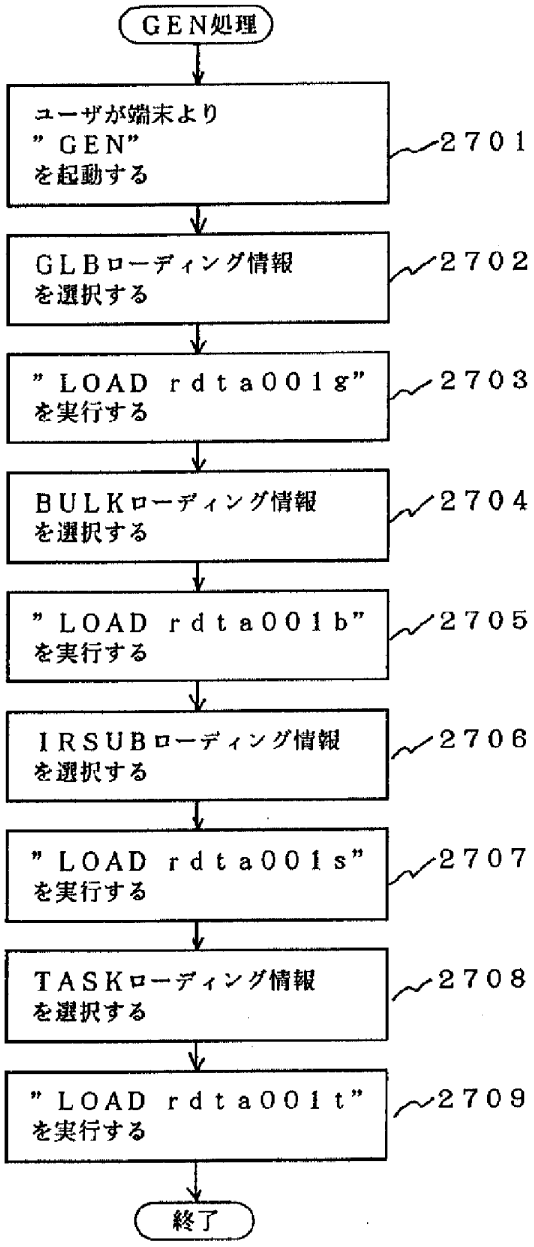
【図26】


GEN処理
第1の情報の未処理の
ターゲットプログラム
種別を選択する
2601
1レコード読み出す
2602
キー名称をパラメタにし
てLOADコマンドを
実行する
2603
まだ
全レコード処理
が終わったか
2604
終わり
まだ
全ターゲットプロ
グラム種別の処理
が終わったか
2605
終わり
終了

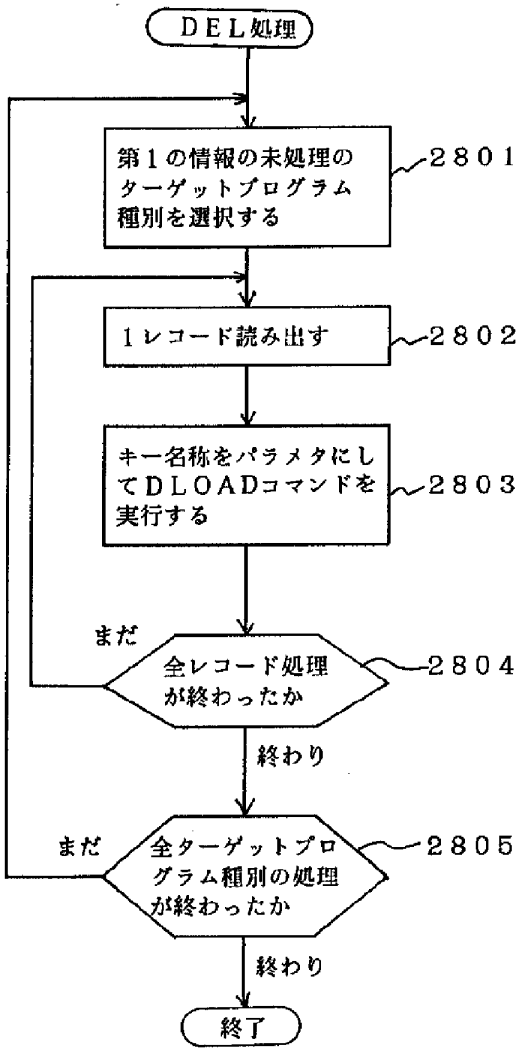
【図２５】


ＤＬＯＡＤ処理
ユーザが端末より
”ＤＬＯＡＤ ｒｄｔａ００１ｂ．ｃ”
を起動する
２５０１
ファイル名称より
キー名称がｒｄｔａ００１ｂ
を得る
２５０２
キー名称の終わりが”ｂ”より
ターゲットプログラム種別は
ＢＵＬＫと判定する
２５０３
第１の情報のＢＵＬＫローディング
情報よりｒｄｔａ００１ｂ情報を
得る
２５０４
ＢＵＬＫエリアの解放を
実行する
２５０５
終了

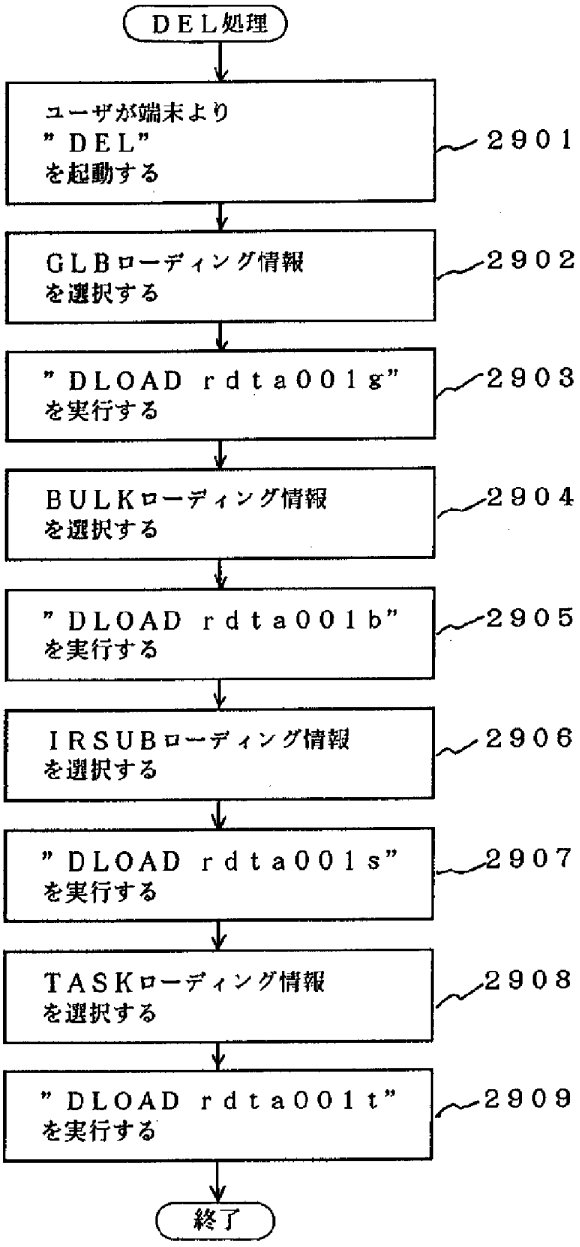
【図27】


GEN処理
ユーザが端末より
”GEN”
を起動する
2701
GLBローディング情報
を選択する
2702
”LOAD rdta001g”
を実行する
2703
BULKローディング情報
を選択する
2704
”LOAD rdta001b”
を実行する
2705
IRSUBローディング情報
を選択する
2706
”LOAD rdta001s”
を実行する
2707
TASKローディング情報
を選択する
2708
”LOAD rdta001t”
を実行する
2709
終了

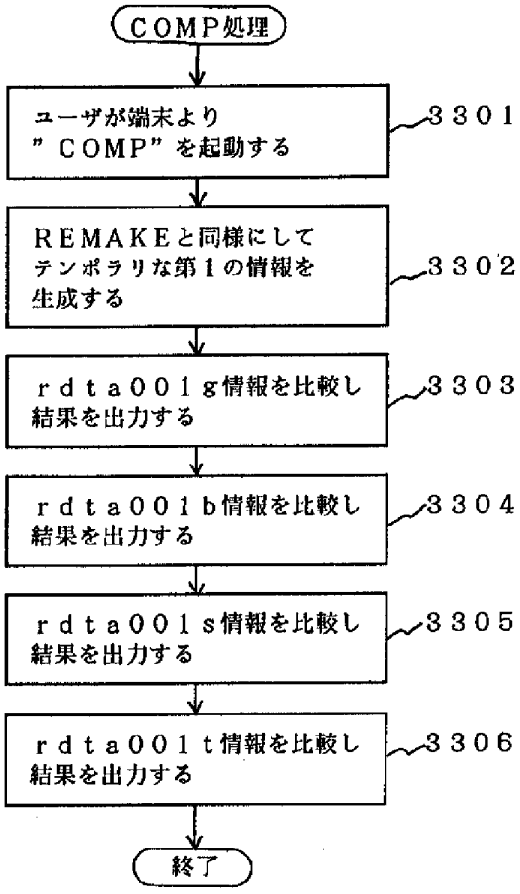
【図28】


DEL処理
第1の情報の未処理の
ターゲットプログラム
種別を選択する
2801
1レコード読み出す
2802
キー名称をパラメタにし
てDLOADコマンドを
実行する
2803
まだ
全レコード処理
が終わったか
2804
終わり
まだ
全ターゲットプロ
グラム種別の処理
が終わったか
2805
終わり
終了

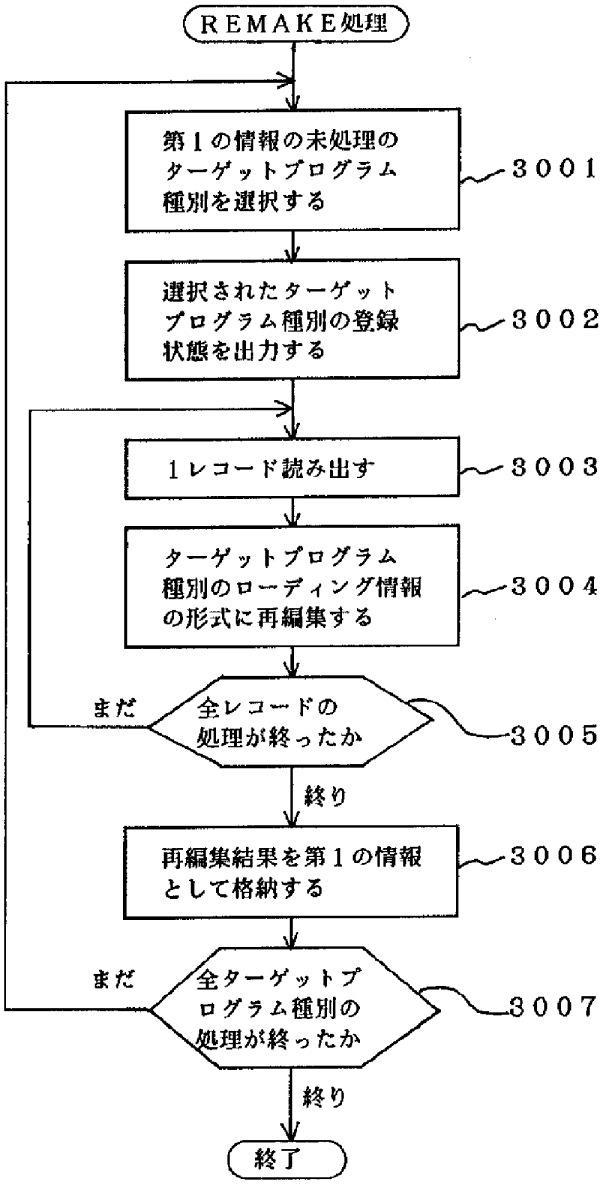
【図29】


DEL処理
ユーザが端末より
”DEL”
を起動する
2901
GLBローディング情報
を選択する
2902
”DLOAD rdta001g”
を実行する
2903
BULKローディング情報
を選択する
2904
”DLOAD rdta001b”
を実行する
2905
IRSUBローディング情報
を選択する
2906
”DLOAD rdta001s”
を実行する
2907
TASKローディング情報
を選択する
2908
”DLOAD rdta001t”
を実行する
2909
終了

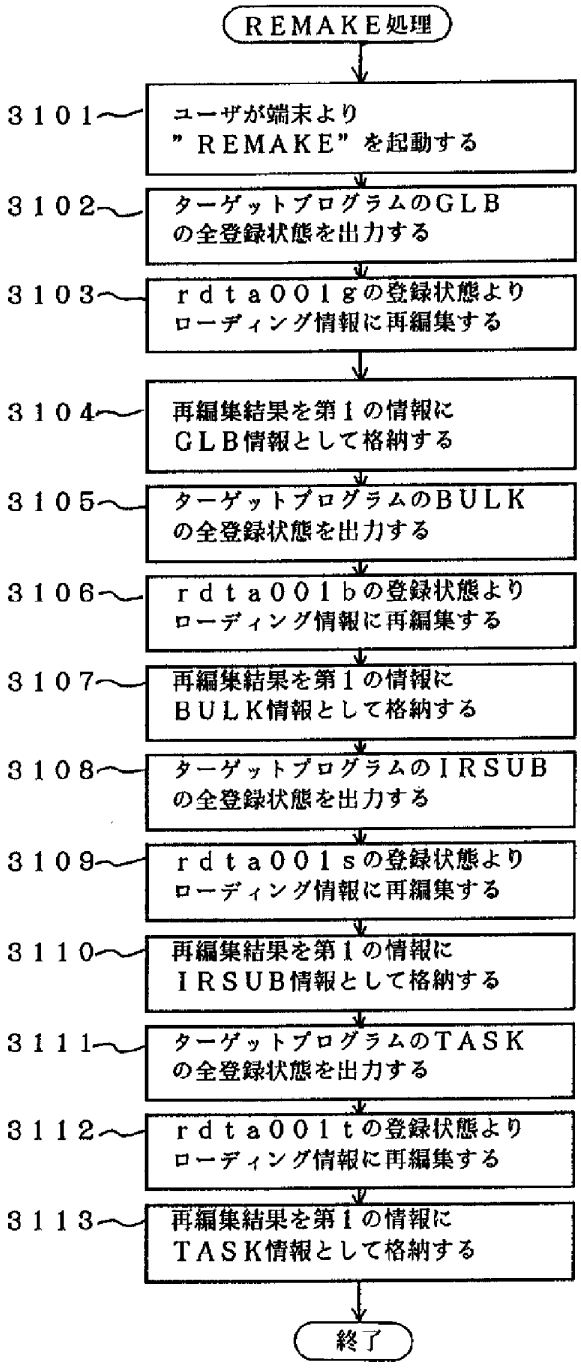
【図33】


COMP処理
ユーザが端末より
”COMP”を起動する
3301
REMAKEと同様にして
テンポラリな第1の情報を
生成する
3302
rdta001g情報を比較し
結果を出力する
3303
rdta001b情報を比較し
結果を出力する
3304
rdta001s情報を比較し
結果を出力する
3305
rdta001t情報を比較し
結果を出力する
3306
終了

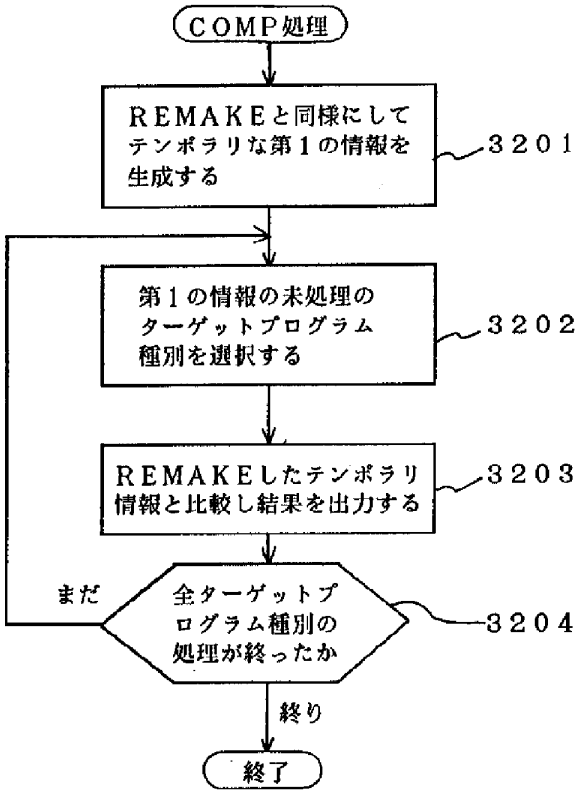
【図３０】


REMAKE処理
第１の情報の未処理の
ターゲットプログラム
種別を選択する
３００１
選択されたターゲット
プログラム種別の登録
状態を出力する
３００２
１レコード読み出す
３００３
ターゲットプログラム
種別のローディング情報
の形式に再編集する
３００４
まだ
全レコードの
処理が終ったか
３００５
終り
再編集結果を第１の情報
として格納する
３００６
まだ
全ターゲットプ
ログラム種別の
処理が終ったか
３００７
終り
終了

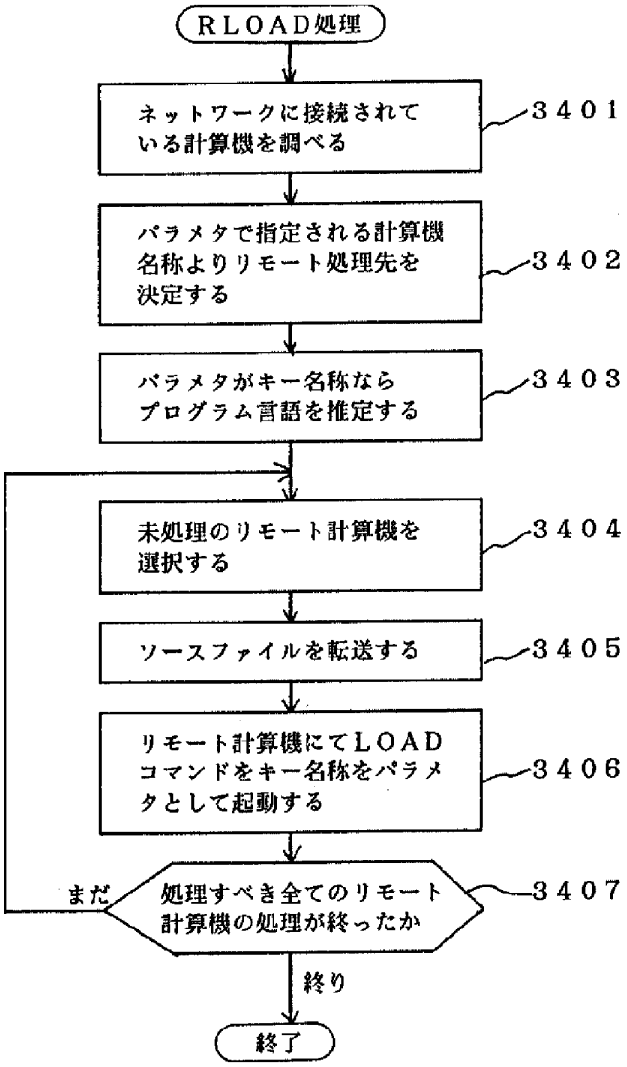
【図３１】


REMAKE処理
３１０１
ユーザが端末より
”ＲＥＭＡＫＥ”を起動する
３１０２
ターゲットプログラムのＧＬＢ
の全登録状態を出力する
３１０３
ｒｄｔａ００１ｇの登録状態より
ローディング情報に再編集する
３１０４
再編集結果を第１の情報に
ＧＬＢ情報として格納する
３１０５
ターゲットプログラムのＢＵＬＫ
の全登録状態を出力する
３１０６
ｒｄｔａ００１ｂの登録状態より
ローディング情報に再編集する
３１０７
再編集結果を第１の情報に
ＢＵＬＫ情報として格納する
３１０８
ターゲットプログラムのＩＲＳＵＢ
の全登録状態を出力する
３１０９
ｒｄｔａ００１ｓの登録状態より
ローディング情報に再編集する
３１１０
再編集結果を第１の情報に
ＩＲＳＵＢ情報として格納する
３１１１
ターゲットプログラムのＴＡＳＫ
の全登録状態を出力する
３１１２
ｒｄｔａ００１ｔの登録状態より
ローディング情報に再編集する
３１１３
再編集結果を第１の情報に
ＴＡＳＫ情報として格納する
終了

【図32】


COMP処理
REMAKEと同様にしてテンポラリな第1の情報を生成する
3201
第1の情報の未処理のターゲットプログラム種別を選択する
3202
REMAKEしたテンポラリ情報と比較し結果を出力する
3203
まだ
全ターゲットプログラム種別の処理が終ったか
3204
終り
終了

【図３４】


ＲＬＯＡＤ処理
ネットワークに接続されている計算機を調べる
３４０１
パラメタで指定される計算機名称よりリモート処理先を決定する
３４０２
パラメタがキー名称ならプログラム言語を推定する
３４０３
未処理のリモート計算機を選択する
３４０４
ソースファイルを転送する
３４０５
リモート計算機にてＬＯＡＤコマンドをキー名称をパラメタとして起動する
３４０６
まだ
処理すべき全てのリモート計算機の処理が終ったか
３４０７
終り
終了

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed September 8, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1721*
				Examiner Name	*Barton, Jason Aaron*
Sheet	1	of	4	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		6,300,002 B1	10-2001	Webb	
		8,232,008 B2	07-2012	Morishima	
		8,969,756 B2	03-03-2015	Dougherty	
		9,935,339 B2	04-03-2018	Yoshida et al.	
		10,062,897 B2	08-2018	Stern	
		11,329,352 B2	05-2022	Guo	
		2004/0161662 A1	08-2004	Kim	
		2006/0051662 A1	03-2006	Kwak	
		2011/0020694 A1	01-27-2011	KHAKHALEV et al.	
		2011/0027636 A1	02-2011	Lee	
		2011/0159344 A1	06-2011	Kobayashi	
		2012/0052295 A1	03-01-2012	IWATA et al.	
		2013/0052499 A1	02-2013	Hasegawa	
		2013/0252053 A1	09-2013	Woo	
		2013/0260203 A1	10-03-2013	Yoshida et al.	
		2014/0042121 A1	02-13-2014	ZHANG et al.	
		2014/0120417 A1	05-2014	2014/0120417 A1	
		2013/0302674 A1	11-2013	Stern	
		2015/0207111 A1	07-23-2015	Tao	
		2016/0013455 A1	01-14-2016	Shiu et al.	
		2017/0092925 A1	03-30-2017	Shiu et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code – Number - Kind Code *(if known)*	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
		CN101304103B	8/25/2010	SONY CORP		
		CN101615694A	12/30/2009	SAMSUNG SDI CO LTD		
		CN101783424A	7/21/2010	SHENZHEN BAK BATTERY CO LTD		
		CN101826609A	9/1/2010	HUNAN CPEV BATTERY CO LTD		
		CN102187497A	9/14/2011	PANASONIC CORP		

Examiner Signature		Date Considered	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed September 8, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1721*
				Examiner Name	*Barton, Jason Aaron*
Sheet	2	of	4	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

		CN104157914A	11/1/2014	SHANDONG QIXING NEW ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD		
		CN105514352A	4/20/2016	DONGGUAN AMPEREX TECH LTD		
		CN102315477A	1/11/2012	SHENZHEN YAKANG PREC MACHINERY CO LTD		
		CN1357966A	2/12/2014	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]		
		CN1805183A	7/19/2006	SHENZHEN HAOPENG TECHNOLOGY CO [CN]		
		CN1983682A	6/20/2007	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]		
		CN201336332Y	10/28/2009	SHENZHEN BETTERPOWER BATTERY C [CN]		
		CN202373667U	8/8/2012	AMPEREX TECHNOLOGY LTD; NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN203574050U	4/30/2014	AMPEREX TECHNOLOGY LTD; NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN202423456U	9/5/2012	YIYANG KELIYUAN BATTERY CO LTD		
		CN202839841U	3/27/2013	AMPEREX TECHNOLOGY LTD; NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		

Examiner Signature		Date Considered	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed September 8, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1721*
				Examiner Name	*Barton, Jason Aaron*
Sheet	3	of	4	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

		CN203733894U	7/23/2014	NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN204538109U	8/5/2015	SHIDA BATTERY TECHNOLOGY CO LTD		
		CN204946995U	1/6/2016	NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN2786795Y	6/7/2006	WUHAN HUAFENG SENSOR CO LTD [CN]		
		JPH0527951A-JP1993027951B2	2/5/1993	HITACHI LTD		
		JP2000067907A	3/3/2000	MITSUBISHI ELECTRIC CORP		
		JP2000323135A	11/24/2000	TOSHIBA BATTERY		
		JP2010073653A	4/2/2010	PANASONIC CORP		
		JP2010055906A	3/11/2010	SANYO ELECTRIC CO		
		JP4380201B2	12/9/2009	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD		
		JP2007165224A	6/1/2007	NAGASAKI A		
		JP2008171593A	7/24/2008	SHOEI ELECTRONICS KK		
		JP2010-73653A	4/2/2010	PANASONIC CORP		
		JP2013201094A	10/3/2013	HITACHI MAXELL		
		WO-2012072222-A1	6/1/2012	ZSW [DE]; STERN RAINER [DE]; KASPER MICHAEL [DE]		
		WO2013038677A1	3/1/2013	ENDO K		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published
		Office Action, CN201420030319.4, 17AUG2023, 5 pgs.
		Office Action, CN201420030319.4, 14JUL2023, 6 pgs.
		Office Action, CN201580082766.1, 27MAY2020, 7 pgs.
		Office Action, CN201580082766.1, 08JAN2021, 7 pgs.

Examiner Signature		Date Considered	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed September 8, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1721*
				Examiner Name	*Barton, Jason Aaron*
Sheet	4	of	4	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

		Office Action, CN201580082766.1, 02JUN2021, 2 pgs.
		International Search Report PCT/CN2015/088638, 27MAY2016, 5 pgs.
		Invalidity Request, ZL201420030319.4, 04AUG2023, 92 pgs.
		Invalidity, ZL201420030319.4, 04JUL2023, 7 pgs.
		Guo, Office Action., US15/908,327, 24OCT2019, 10 pgs.
		Guo, Final Office Action., US15/908,327, 31JAN2020, 9 pgs.
		Guo, Office Action., US15/908,327, 19OCT2020, 8 pgs.
		Guo, Final Office Action, US15/908,327, 09MAR2021, 8 pgs.
		Guo, Office Action, US15/908,327, 23JUL2021, 8 pgs.
		Guo, Examiner-Initiated Interview Summary, US15/908,327, 06DEC2021, 1 pg.
		Guo, Notice of Allowance, US15/908,327, 12JAN2022, 29 pg.
		Guo, Office Action, US17/710,936, 05MAY2023, 14 pgs.
		Machine translation of JP2007165224A, (Year: 2007), 8 pgs.
		Machine translation of WO2013038677A1, (Year:2013), 15 pgs.
		Professional translation of CN-101826609A, obtained 1 May 2023 (Year: 2010)
		Professional translation of CN-104157914A, obtained 1 May 2023 (Year: 2014)
		TAO, Office Action, US17746755, 31MAR2023, 27 pgs.
		TAO, Office Action, US17746755, 28JUL2023, 18 pgs.
		TAO, Office Action, US17407081, 05AUG2022, 69 pgs.
		TAO, Final Office Action, US17407081, 18JAN2023, 19 pgs.
		ZHUHAI COSMX BATTERY CO LTD, Petitioner, v. NINGDE AMPEREX TECHNLOGY LIMITED, Patent Owner, Petition for *Inter Partes* Review, Case No. IPR2023-00585, 31MAR2023, 116 pgs.

Examiner Signature		Date Considered	

Espacenet

CN202423456U Device for round-cornering pole piece

Applicants: YIYANG KELIYUAN BATTERY CO LTD

Inventors: ZHENGKUN WAN,LIN FENG,YOUYUN FAN,SHUSHENG YANG,JUNWEI GAO,JIANMING ZHOU

Classifications:
IPC ***H01M4/04;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: CN201220032103U 2012-02-01

Application: CN201220032103U·2012-02-01

Publication: CN202423456U·2012-09-05

Published as: CN202423456U

Device for round-cornering pole piece

Abstract

The utility model provides a device for round-cornering a pole piece, which comprises a punching machine, at least one upper shear mouth, at least two lower shear mouths and at least two positioning plate parts; the central position of a platform of the cubic upper shear mouth is provided with a hollow cylinder mouth, the cylinder mouth is connected with the punching machine, one or more corners of the platform are respectively provided with hollow arc bodies, the center on a platform of each rectangular lower shear mouth is provided with a hollow cylinder mouth, each lower shear mouth is fixedly connected with a working board of the punching machine through a fixed piece via the cylinder mouth, one or more corners of the working board are ground into a solid arc body, and the positioning plates are arranged on the position to be tangential to the solid arc bodies of the lower shear mouths; and the upper shear mouth platform is parallel to the lower shear mouth platform, and a right angle is formed between the positioning plates. After the device is used, the sharp corners in four direction of the pole piece can be trimmed into arc shapes, so that the pole piece is difficult for scratching a diaphragm, and the influence of burrs on the sharp corners on the tail part of the pole piece on internal circuits of a battery can be reduced.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202423456 U
(45)授权公告日 2012.09.05

(21)申请号 201220032103.2

(22)申请日 2012.02.01

(73)专利权人 益阳科力远电池有限责任公司
地址 413000 湖南省益阳市朝阳区康富南路115号

(72)发明人 万正坤 冯麟 范友云 杨书胜 高军伟 周建明

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所 43114
代理人 颜勇

(51)Int.Cl.
H01M 4/04(2006.01)

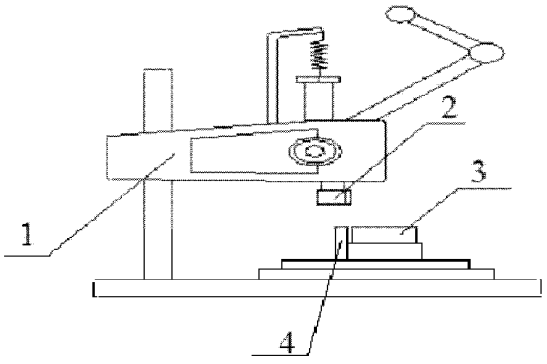
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

用于极片切圆角的装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种用于极片切圆角的装置，包括冲压机、至少一块上剪口、至少两块下剪口、至少2块定位板部件；正方体上剪口的平台中心位置开有空心圆柱体口，该圆柱体口与冲压机连接，在任意一角或多个角开有空心圆弧体，长方体下剪口的平台中间开空心圆柱体口，固定件通过圆柱体口将下剪口与冲压机的工作台面连接固定，一角或多个角打磨成实心圆弧体，定位板放置于与下剪口实心圆弧体相切的位置；上、下剪口的平台平行，定位板相互之间成直角。用本实用新型的装置后，可将极片的四个方向的尖角修切成弧状，从而可以使极片不易刮破隔膜，降低尾部尖角毛刺对电池内部短路的影响。



CN 202423456 U

1. 一种用于极片切圆角的装置，其特征在于：包括冲压机、至少一块上剪口、至少两块下剪口、至少 2 块定位板部件；所述上剪口部件呈正方体的平台，在平台的中心位置开有一个半径为 5 ～ 90 毫米的从上至下完全贯穿正方体的空心圆柱体口，该圆柱体口与冲压机连接，在正方体的任意一角或多个角开有相同特定半径、相同特定弧度的从上至下完全贯穿正方体的空心圆弧体，所述特定弧度为 90±3 度，所述特定半径为 2 ～ 8 毫米；下剪口呈长方体的平台，在平台的中间开一个或多个半径 2 ～ 150 毫米的从上至下完全贯穿长方体的空心圆柱体口，固定件通过圆柱体口将下剪口与冲压机的工作台面连接固定，将该长方体的一角或多个角打磨成实心圆弧体，该实心圆弧体的半径和弧度均与上剪口的空心圆弧体半径和弧度相同；定位板放置于与下剪口实心圆弧体相切的位置；上、下剪口的平台平行，定位板相互之间成直角。

2. 如权利要求 1 所述的用于极片切圆角的装置，其特征在于：优选方案为上剪口部件数量优选 1 块，下剪口部件优选 2 块，定位板 2 块，1 台手动冲压机。

3. 如权利要求 1 所述的用于极片切圆角的装置，其特征在于：优选方案为上剪口部件数量优选 4 块，下剪口部件优选 2 块，定位板 3 块，1 台气动冲压机。

用于极片切圆角的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于电池极片生产的装置，特别涉及将极片切圆角的装置。

背景技术

[0002] 目前由于电池容量的高要求，增加了正负极活性物质、隔膜等的质量，使电池内部空间更加狭小、极片与隔膜之间的挤压更加明显，加上电池充放电时活性物质体积的膨胀，使电池因极片毛刺、特别是极片尾部毛刺发生内部短路，导致电池失效，甚至爆炸。实验发现，对极片尾部的尖角毛刺需要作圆角处理，可很好的解决这个问题，但目前并未有适合的装置。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在提供一种对极片作圆角处理的装置，通过切除尾部尖角毛刺，消除电池尾部尖角毛刺短路威胁。

[0004] 本实用新型方案如下：

[0005] 一种用于极片切圆角的装置，包括冲压机、至少一块上剪口、至少两块下剪口、至少 2 块定位板部件；所述上剪口部件呈正方体的平台，在平台的中心位置开有一个半径为 5 ～ 90 毫米的从上至下完全贯穿正方体的空心圆柱体口，该圆柱体口与冲压机连接，在正方体的任意一角或多个角开有相同特定半径、相同特定弧度的从上至下完全贯穿正方体的空心圆弧体（即正方体某一高度方向形成了向里凹的圆弧体状），所述特定弧度为 90±3 度，所述特定半径为 2 ～ 8 毫米；下剪口呈长方体的平台，在平台的中间开一个或多个半径 2 ～ 150 毫米的从上至下完全贯穿长方体的空心圆柱体口，固定件通过圆柱体口将下剪口与冲压机的工作台面连接固定，将该长方体的一角或多个角打磨成实心圆弧体，（即长方体上下两个面的同一高度方向的两个角分别被打磨成圆弧形，形成往外凸的圆弧体状）该实心圆弧体的半径和弧度均与上剪口的空心圆弧体半径和弧度相同；定位板放置于与下剪口实心圆弧体相切的位置；上、下剪口的平台平行，定位板相互之间成直角。

[0006] 实践中如果采用手动方式，则优选方案为上剪口部件数量优选 1 块，下剪口部件优选 2 块，定位板 2 块，1 台手动冲压机。

[0007] 实践中如果采用气动方式，优选方案为上剪口部件数量优选 4 块且并排放置，下剪口部件优选 2 块，定位板 3 块，1 台气动冲压机，且装置中还包括有感应器。

[0008] 采用本实用新型的装置后，可将极片的四个方向的尖角修切成弧状，从而可以使极片不易刮破隔膜，在电池制作流程中的套钢壳时对隔膜的刮伤威胁降至最低，从而降低尾部尖角毛刺对电池内部短路的影响。

附图说明

[0009] 图 1 实施例 1 手动式的切圆角装置示意图

[0010] 图 2 上剪口部件结构剖视图

[0011] 图 3 下剪口部件结构剖视图

[0012] 图 4 各部件放置示意图

具体实施方式

[0013] 实施例只是为了说明本实用新型的一种实现方式，不作为对本实用新型保护范围的限制性说明。

[0014] 实施例 1

[0015] 手动式极片切圆角机，示意图如图 1。包括有手动式的冲压机 1、一块上剪口 2，一块下剪口 3 和两块定位板 4。

[0016] 上剪口部件 2 的结构示意见图 2，使用淬火锋钢，呈边长为 15.5 毫米的正方体平台，在平台的中心位置开有一个半径为 7.6 毫米的从上至下完全贯穿正方体的空心圆柱体口 21，该圆柱体口与冲压机 1 连接，在正方体的任意一角开有半径为 3.5 毫米、弧度为 90 度的从上至下完全贯穿正方体的空心圆弧体 22（即正方体某一高度方向形成了向里凹的圆弧体状）。

[0017] 下剪口 3 结构示意图见图 3，使用淬火锋钢，呈长方体的平台长、宽、高尺寸为 51 毫米、51 毫米、27 毫米，在平台的中间对称开两个半径 7.5 毫米的从上至下完全贯穿长方体的空心圆柱体口 31，固定件通过圆柱体口将下剪口与冲压机 1 的工作台面连接固定，将该长方体的一角打磨成实心圆弧体 32，（即长方体上下两个面的同一高度方向的两个角分别被打磨成圆弧形，形成往外凸的圆弧体状），该实心圆弧体的半径和弧度均与上剪口的空心圆弧体半径和弧度相同。

[0018] 各部件的放置示意见图 4，定位板放置于与下剪口 3 实心圆弧体 32 相切的位置；上剪口 2、下剪口 3 的平台平行，两块定位板 4 相互之间成直角。

[0019] 实施例 2

[0020] 使用时，取一片正极片或负极片沿着定位板置于水平的下剪口 3 平台上，下压手动式冲压机 1 的压力臂，成 90 度弧形的上剪口随之切下，在上下切力的作用下将极片尖角切除，重复操作即可对极片的四个尖角分别切圆角，使极片原本 90 度直角变为约 90 度圆弧，从而消除尾部尖角毛刺对电池隔膜的刮伤威胁。

[0021] 实施例 3

[0022] 气动式极片切圆角机，采用气动式的冲压机、四块并排排列的上剪口，两块并排的下剪口和三块定位板，以及感应器。

[0023] 上、下剪口 6 与手动式极片切圆角机的上、下剪口结构及尺寸基本相同，三块定位板两两成直角。

[0024] 使用时，取两片正极片或负极片分别沿着定位板两侧并行置于水平的下剪口平台上，触发感应器，并排的、成 90 度弧形的四个上剪口随之切下，在上下切力的作用下将极片尖角切除，使极片原本 90 度直角变为 90 度圆弧，重复操作即可对极片的四个尖角分别切圆角。

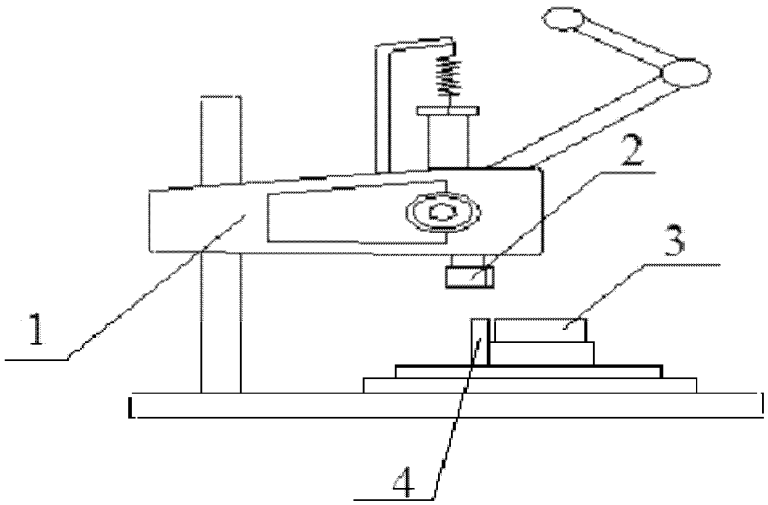


图 1

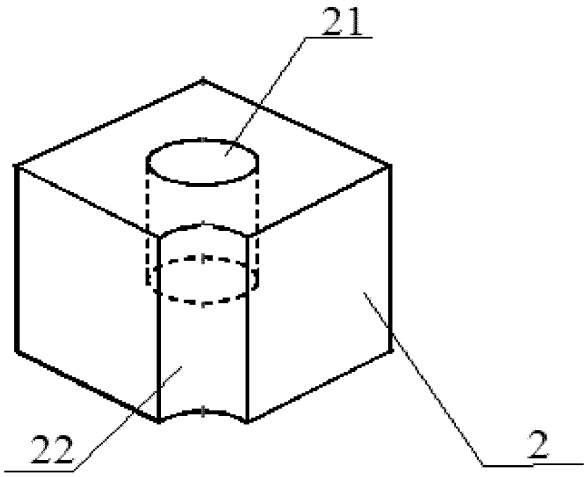


图 2

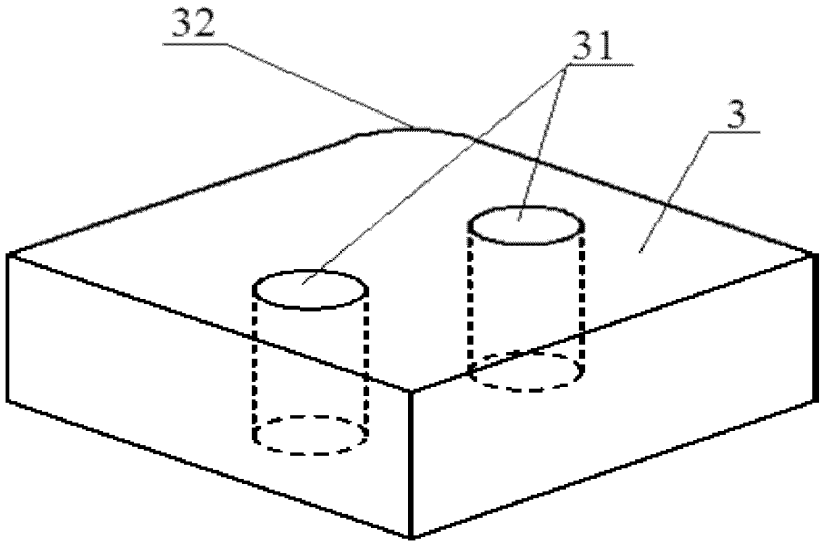


图 3

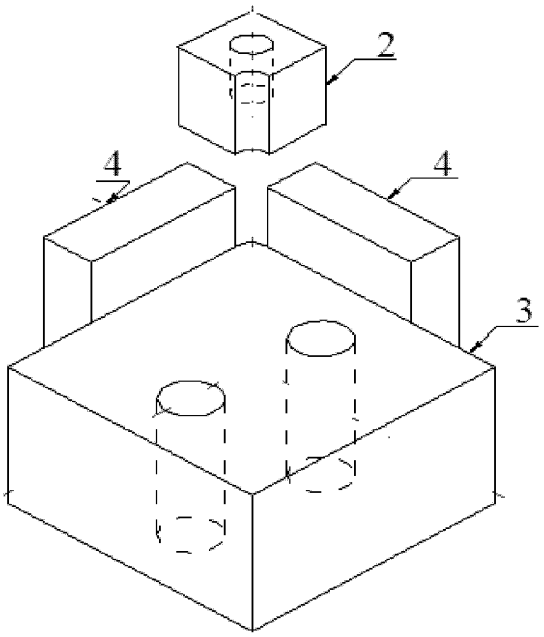


图 4

Espacenet

CN105514352A Electrode assembly and lithium-ion battery cell adopting same

Applicants: DONGGUAN AMPEREX TECH LTD

Inventors: ZHU JUNLIANG,WANG HAIBING,DONG TONGMING,CHENG WENQIANG,CHEN BAOHUA,WU SHUFENG,YANG WEI,TAN ZHIHUA,LIN MEINA

Classifications:

IPC ***H01M10/0525; H01M4/13; H01M50/119; H01M50/121; H01M50/124;***

CPC **H01M10/052 (EP,US); H01M10/0525 (EP,CN,US); H01M10/0583 (EP,US); H01M10/0585 (EP,US); H01M10/0587 (EP,US); H01M4/13 (CN); H01M50/119 (EP,CN,US); H01M50/121 (EP,CN,US); H01M50/124 (EP,CN,US);** H01M2220/30 (EP,US); Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: CN201510932557A 2015-12-14

Application: CN201510932557A·2015-12-14

Publication: CN105514352A·2016-04-20

Published as: CN105514352A;**CN105514352B; US10283816B2; US10840557B2; US2017170524A1; US2018375160A1; US2020136194A1**

Electrode assembly and lithium-ion battery cell adopting same

Abstract

The invention relates to the field of energy storage devices, in particular to an electrode assembly and a lithium-ion battery cell adopting the same. The electrode assembly comprises a bare battery cell and anti-puncture cushion layers, wherein the bare battery cell comprises at least one electrode unit. Each electrode unit comprises a cathode piece, an anode piece and an isolating membrane, wherein the cathode piece and the anode piece are isolated through the isolating membrane. The anti-puncture cushion layers are arranged on the two sides of the width direction of the bare battery cell and cover the edges of the anode pieces. The lithium-ion battery cell comprises an aluminum plastic film and the electrode assembly, wherein the electrode assembly is wrapped in the aluminum plastic film. By arranging the anti-puncture cushion layers located outside an anode current collector on the two sides of the bare battery cell, a protection and isolation structure is added between the anode current collector and the aluminum plastic film, and the probability of the aluminum plastic film being punctured by the pole pieces is reduced greatly.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105514352 A
(43)申请公布日 2016.04.20

(21)申请号 201510932557.3

(22)申请日 2015.12.14

(71)申请人 东莞新能源科技有限公司
地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业园区

(72)发明人 祝俊良 王海兵 董童明 程文强 陈宝华 吴书锋 杨威 覃志华 林美娜

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444
代理人 冯伟 龚敏

(51)Int.Cl.
H01M 4/13(2010.01)
H01M 10/0525(2010.01)

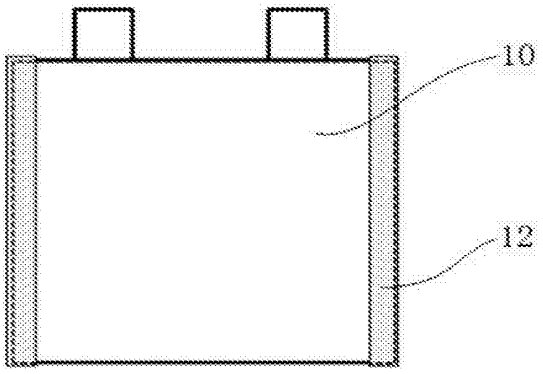
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

电极组件及采用该电极组件的锂离子电芯

(57)摘要

本申请涉及储能器件领域，尤其涉及一种电极组件及采用该电极组件的锂离子电芯。电极组件包括裸电芯以及防穿刺垫层，所述裸电芯包括至少一个电极单元，所述电极单元包括阴极极片、阳极极片以及隔离膜，其中，所述阴极极片以及所述阳极极片通过所述隔离膜隔离，所述防穿刺垫层设置在所述裸电芯宽度方向的两侧，并覆盖所述阳极极片的边缘。锂离子电芯包括铝塑膜以及所述电极组件，所述铝塑膜包裹所述电极组件。本申请所提供的锂离子电芯通过在裸电芯的两侧设置位于阳极集流体外侧的防穿刺垫层，能够在阳极集流体与铝塑膜之间增加了一层保护隔离结构，大幅降低了铝塑膜被极片刺穿的几率。



CN 105514352 A

1.一种电极组件，其特征在于，包括裸电芯以及防穿刺垫层，

所述裸电芯包括至少一个电极单元，所述电极单元包括阴极极片、阳极极片以及隔离膜，其中，所述阴极极片以及所述阳极极片通过所述隔离膜隔离，

所述防穿刺垫层设置在所述裸电芯宽度方向的两侧，并覆盖所述阳极极片的边缘。

2.根据权利要求1所述的电极组件，其特征在于，所述裸电芯包括多个所述电极单元，多个所述电极单元沿厚度方向依次堆叠设置，每个所述电极单元内的所述阳极极片均被所述防穿刺垫层所覆盖。

3.根据权利要求2所述的电极组件，其特征在于，所述防穿刺垫层位于所述裸电芯顶部和/或底部方向的边缘超出所述阳极极片。

4.根据权利要求2或3所述的电极组件，其特征在于，所述裸电芯中，至少存在一组相邻的两个所述电极单元在裸电芯的宽度方向的一侧或两侧形成有凸棱结构，所述防穿刺垫层还包覆该凸棱结构。

5.根据权利要求4所述的电极组件，其特征在于，相邻的所述电极单元的宽度不同。

6.根据权利要求4所述的电极组件，其特征在于，相邻的所述电极单元在宽度方向上部分错开。

7.根据权利要求4所述的电极组件，其特征在于，所述电极单元包括层叠类型、包卷类型以及折叠类型的电极单元中的一种或多种。

8.根据权利要求4所述的电极组件，其特征在于，所述防刺穿垫层粘贴于所述裸电芯宽度方向的两侧，并将所述裸电芯的两侧完整包裹。

9.根据权利要求8所述的电极组件，其特征在于，所述防穿刺垫层为胶带。

10.一种锂离子电芯，其特征在于，包括铝塑膜以及权利要求1至9任一项所述的电极组件，所述铝塑膜包裹所述电极组件。

电极组件及采用该电极组件的锂离子电芯

技术领域

[0001] 本申请涉及储能器件领域，尤其涉及一种电极组件及采用该电极组件的锂离子电芯。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展，各类电子产品层出不穷，几乎成为日常生活中不可或缺的组成，而锂离子电池具有能量密度高、循环寿命长、环境友好及可再生产等诸多优点，目前已被广泛应用于各类电子产品中。

[0003] 通常，通过在电池壳体中布置电极组件和电解液并且密封电池壳体来形成锂二次电池。在电极组件中使用的电极单元可以根据其结构被分类为包卷(缠绕)类型、堆叠类型以及折叠类型等。

[0004] 相关技术中，一般是通过铝塑膜上的聚丙烯层起到隔绝阳极极片中的阳极集流体的作用，由于市场对电芯能量密度的要求越来越高，铝塑膜的聚丙烯层厚度、阳极集流体厚度也随着变薄。一方面，变薄的聚丙烯层耐穿刺强度随之降低，另一方面，由于锂电池阳极集流体为铜箔，而相关技术中工艺条件的限制，铜箔的端面会存在毛刺，极限条件下可能造成阳极端面毛刺刺穿隔离膜与铝塑膜的情况发生，而在层叠或堆叠类型的锂离子电芯中，变薄后的阳极集流体边缘处会更尖锐，因此更加剧了阳极集流体刺穿铝塑膜的聚丙烯层的可能性。

[0005] 铝塑膜的聚丙烯层被刺穿后会导致漏液，更严重的会导致阳极与铝塑膜的铝箔层接触导通，发生电化学反应导致该位置产生腐蚀现象，同样导致漏液和腐蚀。

发明内容

[0006] 本申请提供了一种电极组件及采用该电极组件的锂离子电芯，能够有效降低包装铝塑膜被极片刺穿的几率。

[0007] 本申请的第一方面提供了一种电极组件，包括裸电芯以及防穿刺垫层，

[0008] 所述裸电芯包括至少一个电极单元，所述电极单元包括阴极极片、阳极极片以及隔离膜，其中，所述阴极极片以及所述阳极极片通过所述隔离膜隔离，

[0009] 所述防穿刺垫层设置在所述裸电芯宽度方向的两侧，并覆盖所述阳极极片的边缘。

[0010] 优选地，所述裸电芯包括多个所述电极单元，多个所述电极单元沿厚度方向依次堆叠设置，每个所述电极单元内的所述阳极极片均被所述防穿刺垫层所覆盖。

[0011] 优选地，所述防穿刺垫层位于所述裸电芯顶部和/或底部方向的边缘超出所述阳极极片。

[0012] 优选地，所述裸电芯中，至少存在一组相邻的两个所述电极单元在裸电芯的宽度方向的一侧或两侧形成有凸棱结构，所述防穿刺垫层还包覆该凸棱结构。

[0013] 优选地，相邻的所述电极单元的宽度不同。

[0014] 优选地，相邻的所述电极单元在宽度方向上部分错开。

[0015] 优选地，所述电极单元包括层叠类型、包卷类型以及折叠类型的电极单元中的一种或多种。

[0016] 优选地，所述防刺穿垫层粘贴于所述裸电芯宽度方向的两侧，并将所述裸电芯的两侧完整包裹。

[0017] 优选地，所述防穿刺垫层为胶带。

[0018] 本申请的第二方面提供了一种锂离子电芯，包括铝塑膜以及上述的电极组件，所述铝塑膜包裹所述电极组件。

[0019] 本申请提供的技术方案可以达到以下有益效果：

[0020] 本申请所提供的锂离子电芯通过在裸电芯的两侧设置位于阳极集流体外侧的防穿刺垫层，能够在阳极集流体与铝塑膜之间增加了一层保护隔离结构，大幅降低了铝塑膜被极片刺穿的几率。

[0021] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本申请。

附图说明

[0022] 图1为本申请所提供的锂离子电池的整体结构示意图；

[0023] 图2为本申请所提供单一层叠类型电极单元的电极组件的外部结构示意图；

[0024] 图3为图2的横截面结构示意图；

[0025] 图4为本申请所提供多个层叠类型电极单元堆叠的电极组件的外部结构示意图；

[0026] 图5为图4的横截面结构示意图；

[0027] 图6为本申请所提供多个包卷类型电极单元堆叠的电极组件的外部结构示意图；

[0028] 图7为图6的横截面结构示意图；

[0029] 图8为本申请所提供的单一折叠类型电极单元的电极组件的外部结构示意图；

[0030] 图9为本申请所提供的多种类型电极单元混合堆叠的电极组件的外部结构示意图；

[0031] 图10为本申请所提供的相邻电极单元在宽度方向上部分错开的示意图。

[0032] 附图说明：

[0033] 1-电极组件；

[0034] 10-裸电芯；

[0035] 100-电极单元；

[0036] 100a-阴极极片；

[0037] 100b-阳极极片；

[0038] 100c-隔离膜；

[0039] 100d-凸棱结构；

[0040] 12-防穿刺垫层；

[0041] 2-铝塑膜。

[0042] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

[0043] 下面通过具体的实施例并结合附图对本申请做进一步的详细描述。文中所述“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”均以附图中的锂离子电芯的放置状态为参照。

[0044] 如图1所示，本申请的实施例提供了一种锂离子电芯，包括电极组件1以及铝塑膜2。其中，如图2所示，电极组件1包括裸电芯10以及防穿刺垫层12，裸电芯10是锂离子电芯主要的电能产生部件，其一般包括一个或多个电极单元100，每个电极单元100均由阴极极片100a、阳极极片100b以及隔离膜100c所组成，阴极极片100a以及阳极极片100b通过隔离膜100c隔离，使二者在电解液的作用下发生电化学反应。防穿刺垫层12设置在裸电芯10宽度方向(图2中沿纸面左右延伸)的两侧，并覆盖阳极极片100b的边缘。最后，铝塑膜2则整体由外侧包裹电极组件1，此时防穿刺垫层12会阻隔在铝塑膜2以及阳极极片100b之间，由于这层保护隔离结构的存在，阳极极片100b能够被防刺穿垫层12所阻隔，无法直接与铝塑膜2发生接触，因此降低了铝塑膜2被刺穿的几率(参见图1)。

[0045] 阳极极片100b的顶部以及底部的拐角处比较尖锐，在宽度方向被防穿刺垫层12覆盖的情况下，仍有可能由顶部或底部方向刺破铝塑膜2的聚丙烯层，对此，在本实施例中也对该处进行了相应防护措施。具体地，如图2、4、6所示，在本实施例中，防穿刺垫层12位于裸电芯10顶部和底部方向的边缘均超出阳极极片100b。这样，在用铝塑膜2包裹电极组件1之后，防穿刺垫层12的边缘超出阳极极片100b的部分能够弯曲，使阳极极片100b的拐角完全被防穿刺垫层12所包覆，防止拐角刺破聚丙烯层。

[0046] 考虑到制作难度、电芯容量等，裸电芯10最好同时采用多个电极单元100，这些电极单元100均沿着厚度方向依次堆叠设置。为了保证每个电极单元100内的阳极极片100b均能够与铝塑膜2之间形成隔离，需要这些电极单元100内的阳极极片100b均被防穿刺垫层12所覆盖。

[0047] 这些电极单元100厚度均可不同，同时，在垂直于厚度方向上的面积也可以根据电芯的容量或者电芯所要放置的区域空间结构、容积等进行调整。例如，相邻两个电极单元100之间的宽度不同(参见图7)，或者又如图10所示，四个电极单元100的宽度相同，但厚度各异，在堆叠时，每层电极单元100均相对其下方的电极单元100沿着宽度方向上向右部分错开。当然还有更为复杂的情况，例如多个电极单元100之间还在长度方向(图10中沿垂直于纸面方向延伸)上存在尺寸差异，亦或者部分错开，在此不再赘述。

[0048] 在上述情况发生时，相邻的两个电极单元100在宽度方向的一侧或两侧会形成凸棱结构100d，由于该凸棱结构100d的边缘向外凸出，而且也较为锋利，因此也很容易割破铝塑膜2的聚丙烯层。为了应对这种情况，本实施例中的防穿刺垫层12也包覆该凸棱结构100d。

[0049] 在本实施例中，电极单元100可以采用各种类型，例如层叠类型、包卷类型以及折叠类型等，例如，在图2、3所示的电极组件1中，仅包括层叠类型的电极单元100，在该电极单元100中阴极极片100a、隔离膜100c、阳极极片100b交替堆叠。而在图4、5所示的电极组件1中则包括三个长度以及宽度均依次减小的层叠类型的电极单元100。又如，在图6、7所示的电极组件1中，包括两个长度以及宽度均依次减小的包卷类型的电极单元100，使裸电芯10形成类似阶梯状的边缘结构。再如，在图8所示的电极组件1中，阴极极片100a与阳极极片

100b层叠设置，而隔离膜100c则通过折叠的方式依次阻隔在相邻的阴极极片100a与阳极极片100b之间，形成折叠类型的电极单元。

[0050] 除此之外，当一个裸电芯10中同时存在多个电极单元100时，每个电极单元100均可根据需要选择不同的类型。例如，图9所示的电极组件1中，包含一个宽度较小的层叠类型的电极单元100以及一个宽度较大的包卷类型的电极单元100，两个电极单元100的右侧对齐。

[0051] 在本实施例中，防刺穿垫层12可以分为多段，例如分为上、下两段，或者沿厚度方向平行排布的几段等，将每段防穿刺垫层12分别粘贴在裸电芯1的宽度方向的两侧。或者也可以直接粘贴在裸电芯1宽度方向的两侧，并将裸电芯10的两侧完整包裹，采用这种方式时，无论是阳极极片100b还是凸棱结构100d均可被一并覆盖，而且较之多段的方式，工艺简便，易于操作。防穿刺垫层12可以直接选择带有粘性的胶带，例如选择锂离子电池上常用的BOPP(双向拉伸聚丙烯薄膜)胶带，如俗称的绿胶。

[0052] 本实施例所提供的锂离子电芯大幅降低了铝塑膜2被阳极极片100b的阳极集流体刺穿的几率。

[0053] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

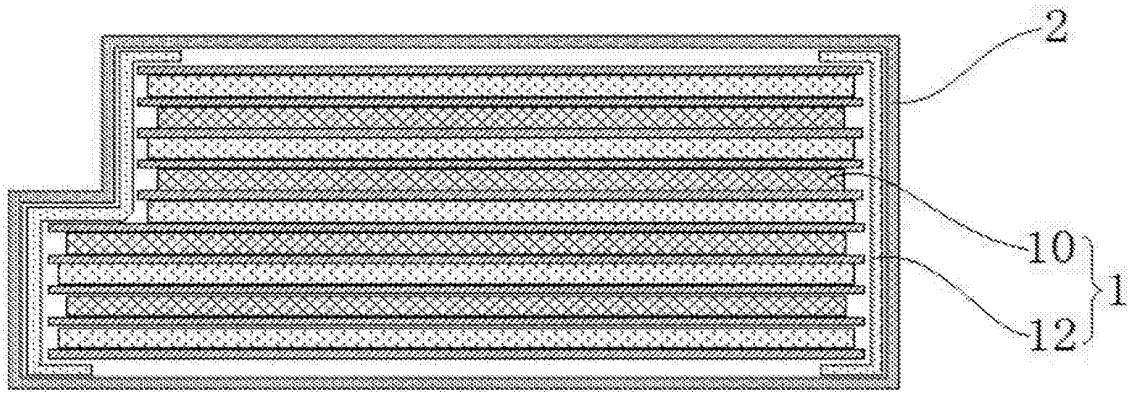


图1

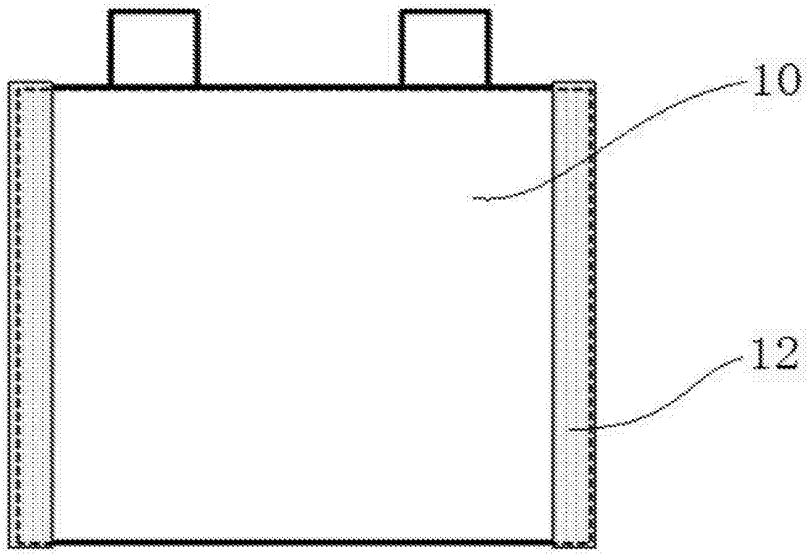


图2

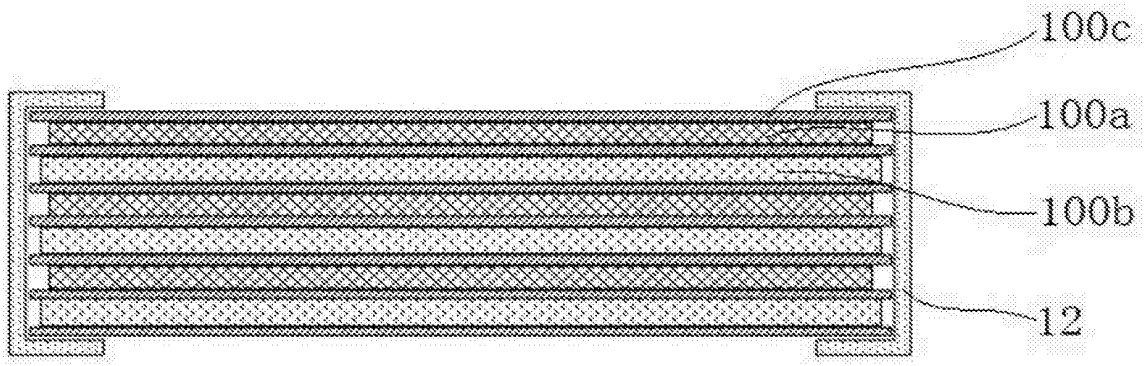


图3

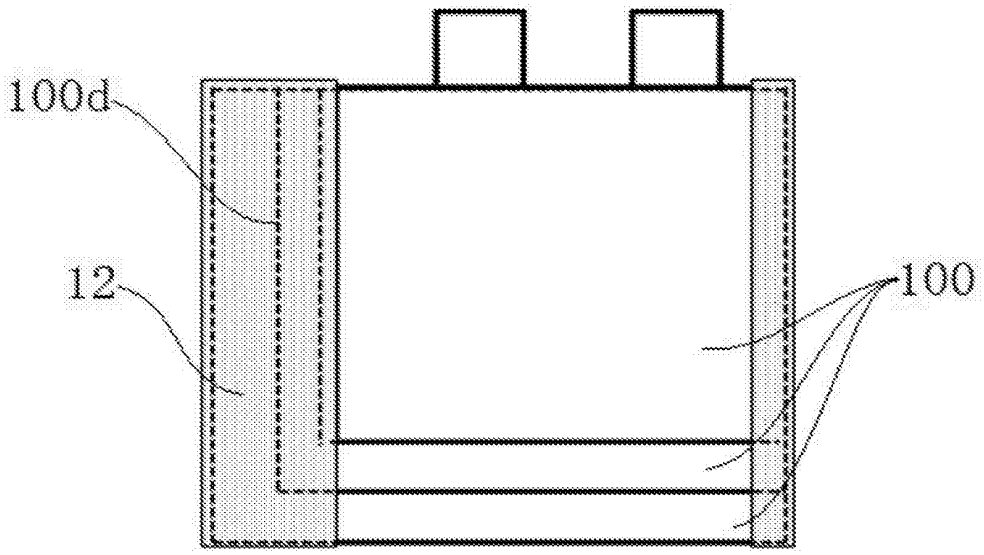


图4

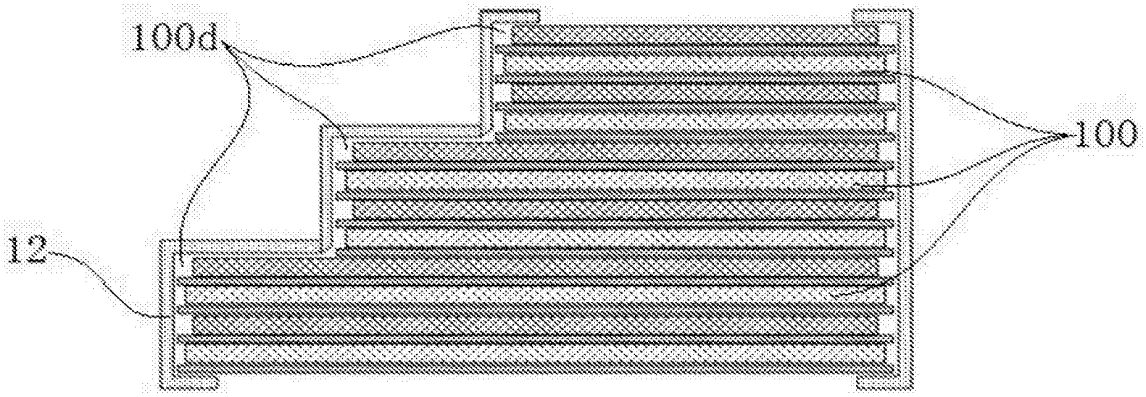


图5

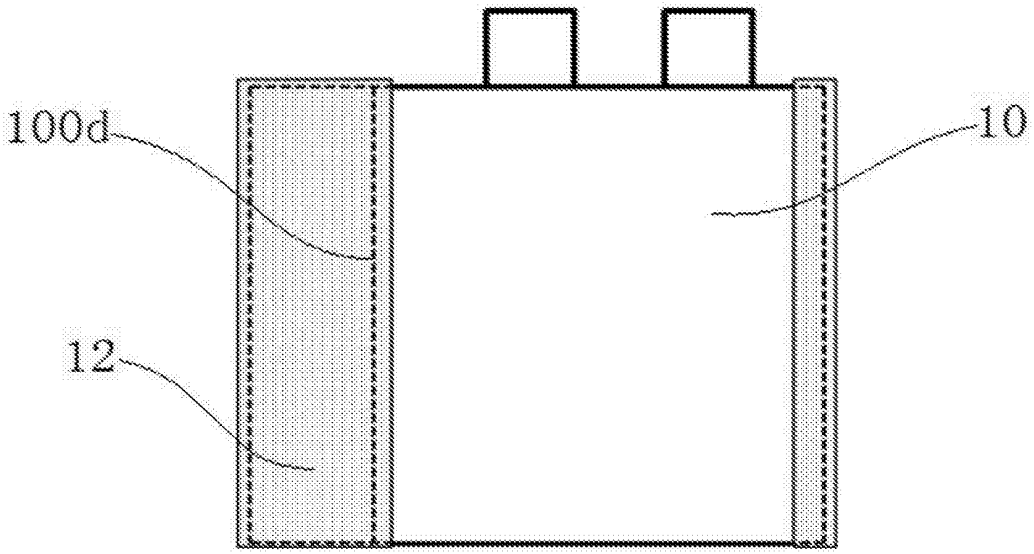


图6

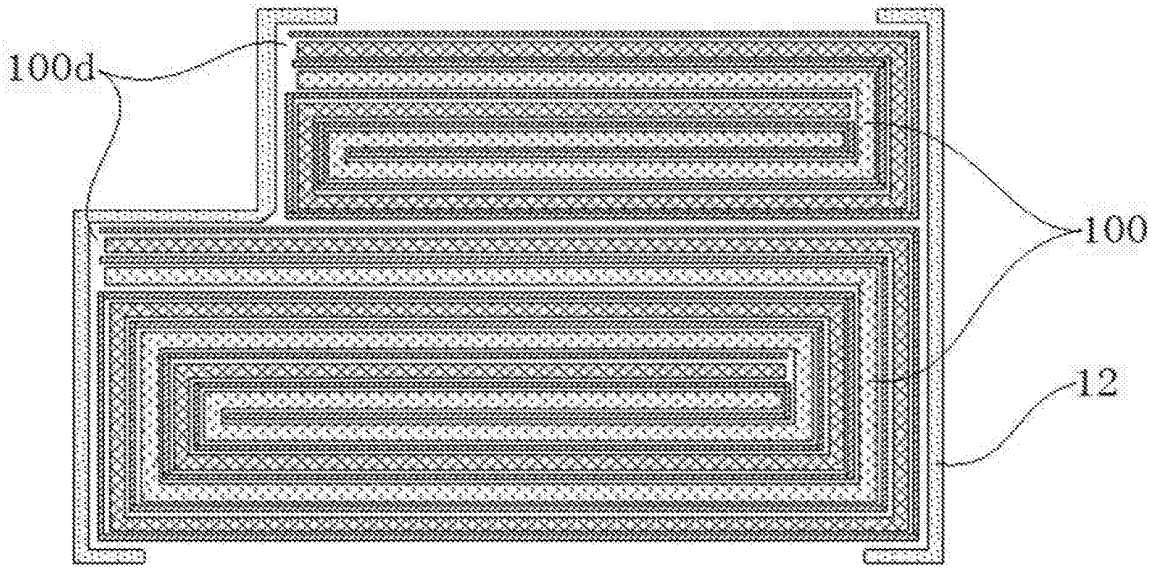


图7

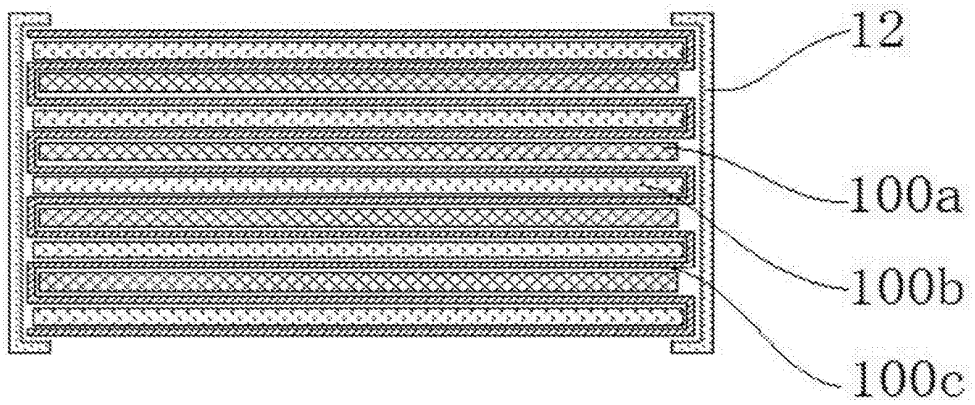


图8

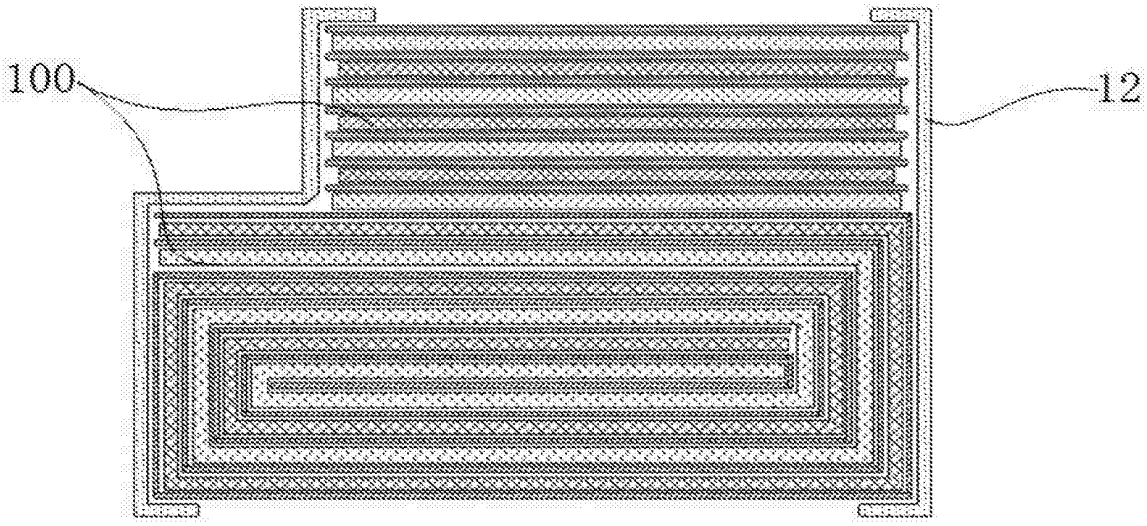


图9

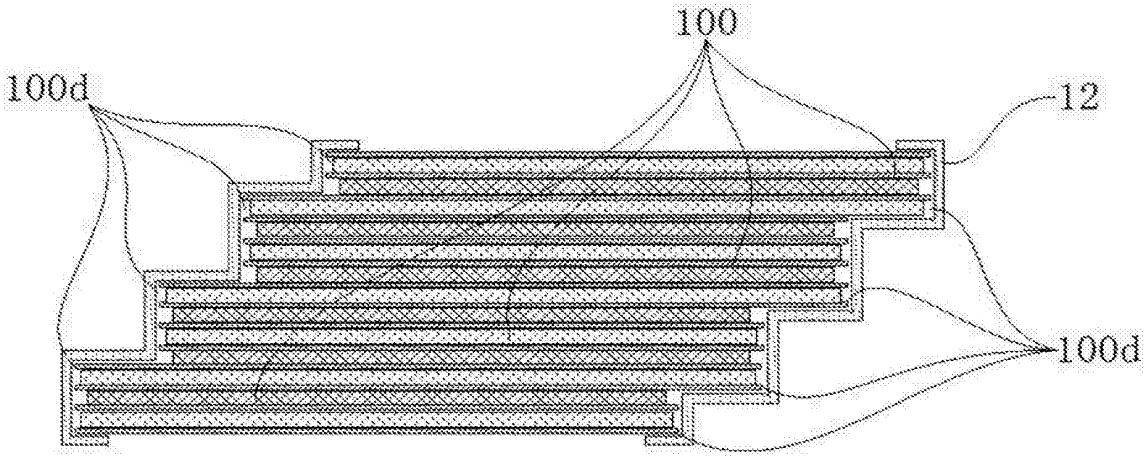


图10

Espacenet

CN102315477A Battery winder

Applicants: SHENZHEN YAKANG PREC MACHINERY CO LTD

Inventors: HONGJUN XU,WEI ZHAO,QUAN FAN

Classifications:
IPC ***H01M10/04; H01M6/00;***

CPC Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: CN201110254449A 2011-08-31

Application: CN201110254449A·2011-08-31

Publication: CN102315477A·2012-01-11

Published as: CN102315477A;**CN102315477B**

Battery winder

Abstract

The invention relates to a battery winder. The winder comprises a base body and an unwinding mechanism, wherein the unwinding mechanism is arranged on the base body and is provided for releasing a material belt. The winder further comprises a winding rectification mechanism, a material conveying mechanism, a winding pin mechanism, a gum sticking mechanism and a material discharging and detecting mechanism, wherein the winding rectification mechanism, the material conveying mechanism, the winding pin mechanism, the gum sticking mechanism and the material discharging and detecting mechanism are arranged on the base body, and are sequentially and transmittedly connected, the winding rectification mechanism is provided for automatically rectifying the material belt, the material conveying mechanism is provided for fixing the distance and conveying the material belt, the winding pin mechanism is provided for winding the material belt into the battery core, the gum sticking mechanism is provided for sticking the gum paper on the tail position of the battery core, the material discharging and detecting mechanism is provided for carrying out flatting and short-circuit detection for the battery core, the winding pin mechanism is further connected with a double winding pin transmission mechanism to be driven by the double winding pin transmission mechanism. According to the battery winder provided by the present invention, the full automatic way is adopted for winding formation of the battery core, and automatically performing the follow-up treatments of the gum sticking and the detection; the prepared battery core has high precision, and the quality of the prepared battery core can be guaranteed; the efficiency is high, redundant operators are not required, such that the labor cost is low.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102315477 A
(43)申请公布日 2012.01.11

(21)申请号 201110254449.7

(22)申请日 2011.08.31

(71)申请人 深圳市雅康精密机械有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区龙华大浪街道浪口河坑开发区宝柯工业园1栋1~2

(72)发明人 徐鸿俊 赵伟 范全

(74)专利代理机构 深圳市隆天联鼎知识产权代理有限公司 44232
代理人 刘抗美 周惠来

(51)Int.Cl.
H01M 10/04(2006.01)
H01M 6/00(2006.01)

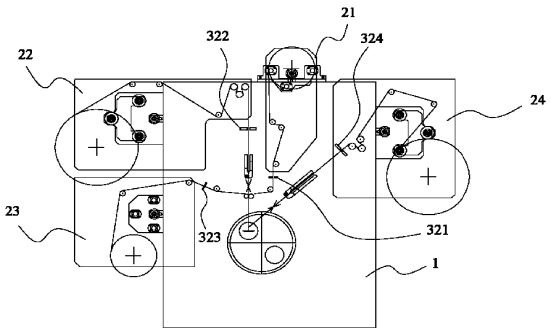
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 10 页

(54)发明名称

电池卷绕机

(57)摘要

一种电池卷绕机，包括一基体以及设置在所述基体上且放出料带的一放卷机构，还包括设置在所述基体上且依次传动连接的一对料带自动纠偏的卷绕纠偏机构、一固定行程传送料带的送料机构、一将料带卷成电芯的卷针机构、一在电芯收尾处贴上胶纸的贴胶机构以及一对电芯进行压扁和短路检测的脱料及检测机构，所述卷针机构还与一双卷针传动机构相连以被其驱动。本发明的电池卷绕机采用全自动的方式将电芯卷绕成型且自动进行后续的贴胶以及检测工作，其生产出来的电芯精度高、质量能够得到保证，并且效率高、无需过多的操作人员，因而劳动力成本很低。



CN 102315477 A

1. 一种电池卷绕机，包括一基体以及设置在所述基体上且放出料带的一放卷机构，其特征在于，还包括设置在所述基体上且依次传动连接的一对料带自动纠偏的卷绕纠偏机构、一固定行程传送料带的送料机构、一将料带卷成电芯的卷针机构、一在电芯收尾处贴上胶纸的贴胶机构以及一对电芯进行压扁和短路检测的脱料及检测机构，所述卷针机构还与一双卷针传动机构相连以被其驱动。

2. 根据权利要求 1 所述的电池卷绕机，其特征在于，所述放卷机构包括至少两个放卷单元，所述卷绕纠偏机构包括与每个放卷单元对应的一纠偏单元，每个所述纠偏单元包括与所述放卷单元相连的一驱动机构以及用以检测该放卷单元上的料带是否被输送在设定位置上的一位置检测传感器，所述位置检测传感器与所述驱动机构电性连接并触发驱动机构动作以驱动各放卷单元远离或靠近所述基体上设定的各基准位。

3. 根据权利要求 1 所述的电池卷绕机，其特征在于，所述送料机构包括送料基体、固定在所述送料基体上的行走机构和夹持机构，所述夹持机构包括用以夹持物料的可相对打开和闭合的两部分，所述夹持机构固定在所述行走机构上由所述行走机构带动着相对于所述送料基体往复移动。

4. 根据权利要求 1 所述的电池卷绕机，其特征在于，所述卷针机构包括一卷针头、一第一卷针组件、一第二卷针组件、至少一滑轨、一弹性元件以及一挤压组件，所述第一卷针组件固定在所述卷针头上，各滑轨的一端固定在卷针头上，所述第二卷针组件可滑动地套设在所述滑轨上，所述弹性元件一端安装在所述卷针头上，另一端安装在所述第二卷针组件上，所述弹性元件可被所述挤压组件挤压而弹性形变以迫使所述第二卷针组件远离或靠近所述第一卷针组件。

5. 根据权利要求 1 所述的电池卷绕机，其特征在于，所述双卷针传动机构，包括：

一内轴；

一外轴，其套设在所述内轴上并可相对于所述内轴转动；

一第一驱动组件，其安装在所述外轴上并可驱动所述外轴转动；

一第二驱动组件，其安装在所述内轴上并可驱动所述内轴转动；

一第一旋转轴，其通过一第一同步旋转组件安装在所述外轴上并与所述外轴保持同步转动；以及

一第二旋转轴，其通过一第二同步旋转组件安装在所述内轴上并与所述内轴保持同步转动。

6. 根据权利要求 1 所述的电池卷绕机，其特征在于，所述贴胶机构设置在所述基体上与卷绕完毕的电芯相对应的位置，所述贴胶机构包括相对设置的一拉胶设备以及一贴胶设备，所述拉胶设备包括一胶带卷、一切胶纸段组件以及一胶纸段传递组件，所述贴胶设备包括一胶纸段附着旋转组件以及一推进组件，所述胶带卷上的胶纸被拉伸至所述切胶纸段组件后切成胶纸段，所述胶纸段传递组件将所述胶纸段传送至所述胶纸段附着旋转组件，所述推进组件推动所述胶纸段附着旋转组件贴近电芯后所述胶纸段附着旋转组件旋转将胶纸段贴在所述电芯的卷绕收尾处。

7. 根据权利要求 1 所述的电池卷绕机，其特征在于，所述脱料及检测机构包括一脱料组件、一电芯转移组件、一测试台组件以及一压电芯及测试组件，所述电芯转移组件设置在所述脱料组件与所述测试台组件之间，以接收从所述脱料组件脱出的电芯并传送至所述测

试台组件上，所述压电芯及测试组件设置于所述测试台组件的上方，以下降对测试台组件上的所述电芯进行压扁及测试操作。

电池卷绕机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种卷绕机，尤其涉及一种电池卷绕机。

背景技术

[0002] 电芯的卷绕成型是电池的生产工艺中非常重要的一个生产工序，该工序一般会借助电池卷绕机实现如下的电芯卷绕成型过程：将用以放置正极卷料的正极放卷机构、用以放置负极卷料的负极放卷机构以及用以放置隔膜卷料的隔膜放卷机构上的正、负极以及隔膜卷料带一起卷绕形成电池电芯，然后在电池电芯的卷料收尾处贴上胶纸固定，再将卷绕并贴胶完毕之后的电芯脱料后最终进行检测。然而，现有的电池卷绕机实现上述的电芯卷绕成型过程往往采用的纯手工卷绕或者半自动卷绕的方式且后续的贴胶以及检测也需人工进行，因而精度不高，卷出的电芯质量得不到保证，并且效率较低，需要较多的操作人员，劳动力成本较高。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的是为了解决现有技术的电池卷绕机卷绕形成电芯时所存在的精度不高且效率较低的技术问题。

[0004] 为了解决上述技术问题，本发明提供一种电池卷绕机，包括一基体以及设置在所述基体上且放出料带的一放卷机构，还包括设置在所述基体上且依次传动连接的一对料带自动纠偏的卷绕纠偏机构、一固定行程传送料带的送料机构、一将料带卷成电芯的卷针机构、一在电芯收尾处贴上胶纸的贴胶机构以及一对电芯进行压扁和短路检测的脱料及检测机构，所述卷针机构还与一双卷针传动机构相连以被其驱动。

[0005] 所述的电池卷绕机，其中，所述放卷机构包括至少两个放卷单元，所述卷绕纠偏机构包括与每个放卷单元对应的一纠偏单元，每个所述纠偏单元包括与所述放卷单元相连的一驱动机构以及用以检测该放卷单元上的料带是否被输送在设定位置上的一位置检测传感器，所述位置检测传感器与所述驱动机构电性连接并触发驱动机构动作以驱动各放卷单元远离或靠近所述基体上设定的各基准位。

[0006] 所述的电池卷绕机，其中，所述送料机构包括送料基体、固定在所述送料基体上的行走机构和夹持机构，所述夹持机构包括用以夹持物料的可相对打开和闭合的两部分，所述夹持机构固定在所述行走机构上由所述行走机构带动着相对于所述送料基体往复移动。

[0007] 所述的电池卷绕机，其中，所述卷针机构包括一卷针头、一第一卷针组件、一第二卷针组件、至少一滑轨、一弹性元件以及一挤压组件，所述第一卷针组件固定在所述卷针头上，各滑轨的一端固定在卷针头上，所述第二卷针组件可滑动地套设在所述滑轨上，所述弹性元件一端安装在所述卷针头上，另一端安装在所述第二卷针组件上，所述弹性元件可被所述挤压组件挤压而弹性形变以迫使所述第二卷针组件远离或靠近所述第一卷针组件。

[0008] 所述的电池卷绕机，其中，所述双卷针传动机构，包括：一内轴；一外轴，其套设在所述内轴上并可相对于所述内轴转动；一第一驱动组件，其安装在所述外轴上并可驱动所

述外轴转动；一第二驱动组件，其安装在所述内轴上并可驱动所述内轴转动；一第一旋转轴，其通过一第一同步旋转组件安装在所述外轴上并与所述外轴保持同步转动；以及一第二旋转轴，其通过一第二同步旋转组件安装在所述内轴上并与所述内轴保持同步转动。

[0009] 所述的电池卷绕机，其中，所述贴胶机构设置在所述基体上与卷绕完毕的电芯相对应的位置，所述贴胶机构包括相对设置的一拉胶设备以及一贴胶设备，所述拉胶设备包括一胶带卷、一切胶纸段组件以及一胶纸段传递组件，所述贴胶设备包括一胶纸段附着旋转组件以及一推进组件，所述胶带卷上的胶纸被拉伸至所述切胶纸段组件后切成胶纸段，所述胶纸段传递组件将所述胶纸段传送至所述胶纸段附着旋转组件，所述推进组件推动所述胶纸段附着旋转组件贴近电芯后所述胶纸段附着旋转组件旋转将胶纸段贴在所述电芯的卷绕收尾处。

[0010] 所述的电池卷绕机，其中，所述脱料及检测机构包括一脱料组件、一电芯转移组件、一测试台组件以及一压电芯及测试组件，所述电芯转移组件设置在所述脱料组件与所述测试台组件之间，以接收从所述脱料组件脱出的电芯并传送至所述测试台组件上，所述压电芯及测试组件设置于所述测试台组件的上方，以下降对测试台组件上的所述电芯进行压扁及测试操作。

[0011] 本发明具有以下有益效果，本发明的电池卷绕机采用全自动的方式将电芯卷绕成型且自动进行后续的贴胶以及检测工作，其生产出来的电芯精度高、质量能够得到保证，并且效率高、无需过多的操作人员，因而劳动力成本很低。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明的电池卷绕机上的卷绕纠偏机构的主视图。

[0013] 图 2 是本发明的电池卷绕机上的卷绕纠偏机构的俯视图。

[0014] 图 3 是本发明的电池卷绕机上的送料机构的主视图。

[0015] 图 4 是本发明的电池卷绕机上的送料机构的侧视图。

[0016] 图 5 是本发明的电池卷绕机上的卷针机构的主视图（图中箭头方向为卷针机构抽芯方向）。

[0017] 图 6 是本发明的电池卷绕机上的卷针机构的俯视图。

[0018] 图 7 是本发明的电池卷绕机上的双卷针传动机构的俯视图。

[0019] 图 8 是本发明的电池卷绕机上的贴胶机构的主视图。

[0020] 图 9 是本发明的电池卷绕机上的拉胶设备的左视图。

[0021] 图 10 是本发明的电池卷绕机上的贴胶设备的右视图。

[0022] 图 11 是本发明的电池卷绕机上的脱料及检测机构的主视图。

[0023] 图 12 是本发明的电池卷绕机上的脱料及检测机构的俯视图。

具体实施方式

[0024] 为了进一步说明本发明的原理和结构，现结合附图对本发明的优选实施例进行详细说明。

[0025] 请参阅图 1 至图 12 所示，本发明的电池卷绕机包括一基体 1、一放卷机构 2、一卷绕纠偏机构 3、一送料机构 4、一卷针机构 5、一双卷针传动机构 6、一贴胶机构 7 以及一脱料

及检测机构 8，所述放卷机构 2、卷绕纠偏机构 3、送料机构 4、卷针机构 5、贴胶机构 7 以及一脱料及检测机构 8 均设置在所述基体 1 上且依次传动连接，所述双卷针传动机构 6 也设置在所述基体 1 上且与所述卷针机构 5 相连以驱动其动作。

[0026] 所述放卷机构 2 用以放出料带，其可包括至少两个放卷单元，以下以图 1 和图 2 中所示的包括四个放卷单元为例进行说明，所述四个放卷单元为：两个用以放置隔膜卷料的隔膜放卷单元 21、23、一用以放置正极卷料的正极放卷单元 24 以及一用以放置负极卷料的负极放卷单元 22。各放卷单元 21、22、23、24 均包括：一载物台以及凸出设置在载物台上的卷料固定轴，各卷料分别套装在各放卷单元 21、22、23、24 的卷料固定轴上，并可绕卷料固定轴转动而抽出料带，各卷料的料带分别经过各辊及夹持机构汇聚于卷绕机构后被卷成电芯。

[0027] 请参阅图 1 和图 2 所示，为该卷绕纠偏机构 3 的结构示意图。

[0028] 该卷绕纠偏机构 3 用以对料带自动纠偏，其包括四个分别与各放卷单元 21、22、23、24 对应的纠偏单元，每个纠偏单元均包括：与放卷单元 21、22、23、24 相连的一驱动机构 31 以及用以检测该放卷单元 21、22、23、24 上的料带是否被输送在设定位置上的一位置检测传感器 321、322、323、324。各位置检测传感器 321、322、323、324 安装在基体 1 上，其各自的安装位置分别决定了各放卷单元 21、22、23、24 的基准位。各位置检测传感器 321、322、323、324 分别与各驱动机构 31 电性连接，当各位置检测传感器 321、322、323、324 检测到正卷料、负极卷料或者隔膜卷料的料带在输送及卷绕过程中发生位置偏移时，其触发相应的驱动机构 31 动作，带动相应的放卷单元 21、22、23、24 远离或靠近其各自对应的基准位，从而将发生偏移的料带纠正到设定位置上，实现自动纠偏功能。

[0029] 该卷绕纠偏机构 3 还可包括一控制电路(图中未视出)，各位置检测传感器 321、322、323、324 检测的信号输送至该控制电路，由该控制电路触发并控制各驱动机构 31 动作。

[0030] 参阅图 2，该驱动机构 31 包括：一与基体 1 相连的支座 311、一固定在支座 311 上并可相对于支座 311 移动的行走机构 312 以及一连接轴 313，行走机构 312 包括：一丝杆 3121、一驱动丝杆 3121 转动的动力机 3122 以及一套设在丝杆 3121 上螺母 3123，动力机 3122 可为电动机，也可为气动或其他方式驱动的马达等，螺母 3123 通过一传动件 3132 与连接轴 313 的一端相连，连接轴 313 的另一端与各放卷机构 21、22、23、24 的载物台相连，连接轴 313 还通过一直线轴承 3131 与支座 311 相连。当动力机 3122 驱动丝杆 3121 转动时，由于螺母 3123 套设在丝杆 3121 上，所以螺母 3123 可沿丝杆来回移动，从而带动传动件 3132 沿着丝杆 3121 移动，进而带动连接轴 313 和各放卷机构 21、22、23、24 靠近或远离基体 1。

[0031] 显然，在其他实施例中，驱动机构 31 也可为现有技术中常见的其他结构，如：油缸驱动机构或气缸驱动机构等；该卷绕纠偏机构可不限定应用在具有四个放卷单元的电池卷绕机上，也可应用在具有两个、三个或四个以上放卷单元的电池卷绕机上。

[0032] 请参阅图 3 和图 4 所示，为所述送料机构 4 的结构示意图。

[0033] 所述送料机构 4 用于固定行程传送料带，其包括：送料基体 41、固定在送料基体 41 上的行走机构 42 和夹持机构 43，夹持机构 43 用以夹持料带，其包括一固定组件 431、一旋转轴 433 以及一通过旋转轴 433 与固定组件 431 铰接在一起并可相对于固定组件 431 打开和闭合的活动组件 432。夹持机构 43 固定在行走机构 42 上由行走机构带动着相对于送料

基体 41 往复移动。

[0034] 所述行走机构 42 包括 :一固定在送料基体 41 上的丝杆 421、一驱动丝杆 421 转动的动力元件 422 以及一套设在丝杆 421 上螺母 423,螺母 423 与夹持机构 43 相连并可带动着夹持机构 43 沿着丝杆 421 往复移动。为使螺母 423 和夹持机构 43 沿预定轨迹移动,提高螺母 423 与丝杆 421 相对移动的顺畅性,行走机构 42 还包括 :一导向部件 424,该导向部件 424 包括 :至少一平行于丝杆 421 的线轨 4241 和至少一套装在每根线轨 4241 上的可相对于线轨 4241 移动的滑块 4242。各滑块 4242 连接在一固定板 4243 上并通过该固定板 4243 与夹持机构 43 的固定组件 431 相连,固定板 4243 与螺母 423 相连。动力元件 422 可为电动机或气动马达等,其带动丝杆 421 正向或反向转动,从而使螺母 423 沿着丝杆 421 反复移动,进而带动与螺母 423 相连的固定板 4243、夹持机构 43、滑块 4242 沿着线轨 4241 反复移动。

[0035] 所述夹持机构 43 的固定组件 431 包括一固定端 4311 和一夹取端 4312,固定端 4311 通过一固定块(未图示)与行走机构 42 的固定板 4243 相连,从而使固定组件 431 与行走机构 42 同步移动。活动组件 432 包括 :一固定部 4321、一转轴 4322、一夹取部 4323 以及一操作部 4324。固定部 4321 固定在行走机构 42 的固定板 4243 上,转轴 4322 的两端通过轴承安装在固定部 4321 上并可相对于固定部 4321 旋转。夹取部 4323 固定在转轴 4322 上,并与固定组件 431 的夹取端 4312 对应以实现夹取料带的功能。操作部 4324 的第一端与夹取部 4323 相连,操作部 4324 的第二端通过一弹簧 435 与固定组件 431 相连,而且,该第二端还连接有一可驱动该端靠近或远离固定组件 431 的驱动元件 434。该驱动元件 434 可以为气缸或油缸等,驱动元件 434 的活塞杆 4342 与操作部 4324 的第二端相连,缸体 4341 固定在固定组件 431 上。当活塞杆 4342 伸出时,操作部 4324 被推动而远离固定组件 431,从而带动操作部 4324 以及夹取部 4323 绕转轴 4322 旋转而使夹取部 4323 靠近固定组件 431 的夹取端 4312,进而完成夹取料带的动作 ;当活塞杆 4342 缩回时,操作部 4324 在弹簧 435 的弹力作用下被拉回而靠近固定组件 431,从而带动操作部 4324 以及夹取部 4323 绕转轴 4322 旋转而使夹取部 4323 远离固定组件 431 的夹取端 4312,进而完成释放料带的动作。

[0036] 显然,上述驱动元件 434 也可以为电动机或气动马达等,电动机或气动马达的输出轴与一凸轮相连,凸轮的边缘抵靠在第二支臂上,通过转动凸轮来推动第二支臂。

[0037] 请参阅图 5 和图 6 所示,为所述卷针机构 5 的结构示意图。

[0038] 所述卷针机构 5 用于将料带卷成电芯,其包括一卷针头 51、一第一卷针组件 52、一第二卷针组件 53、至少一滑轨 54、一弹性元件 55 以及一挤压组件 56。第一卷针组件 52 和第二卷针组件 53 用以卷绕电池,其中,第一卷针组件 52 包括 :第一卷针座 521 以及与第一卷针座 521 相固定连接的第一卷针 522。第二卷针组件 53 包括 :第二卷针座 531 以及与第二卷针座 531 相固定连接的第二卷针 532。各滑轨 54 的一端固定在卷针头 51 上。第一卷针座 521 固定在卷针头 51 上,第二卷针座 531 通过与其相连的至少一滑块 5311 套设在滑轨 54 上,滑轨 54 的外端设置有防止滑块 5311 掉出的挡止部(未图示)。弹性元件 55 可为弹簧,其一端通过一安装在卷针头 51 上的顶丝 551 安装在卷针头 51 上,另一端安装在第二卷针组件 53 上,第二卷针座 531 上设置有供弹性元件 55 伸入的凹槽。

[0039] 该挤压组件 56 包括 :至少一滚轮 561 以及一滑杆 562,该至少一滚轮 561 铰接在第二卷针组件 53 的远离第一卷针组件 52 的外侧,滑杆 562 包括 :一垂直于弹性元件 55 的

自由伸展方向的工作面 5622 和一位于滑杆 562 一端的相对于工作面 5622 倾斜并与工作面 5622 相连的导向面 5621，导向面 5621 与工作面 5622 相连的一端较其另一端更靠近滚轮 561，所以，当滚轮 561 沿着导向面 5621 滑动到工作面 5622 上时，工作面 5622 可挤压滚轮 561，并进而挤压与滚轮 561 相连的第二卷针组件 53，并进而挤压与第二卷针组件 53 相连的弹性元件 55。

[0040] 显然，上述第一卷针组件 52、第二卷针组件 53 以及挤压组件 56 也可采用现有技术中的其他结构。

[0041] 卷绕电池时，第二卷针组件 53 受弹性元件 55 的弹性张力作用而被定位在滑轨 54 的最外端，从而与第一卷针组件 52 间隔开并保持一预定距离，料带沿第一卷针组件 52 和第二卷针组件 53 的宽度方向层层缠绕而被卷成电芯；抽芯时，卷针头 51 向图 1 中的箭头方向移动，进而使滚轮 561 在滑杆 562 的导向面 5621 和工作面 5622 上移动而挤压第二卷针组件 53，使弹性元件 55 被压缩而形变，从而迫使第二卷针组件 53 靠近第一卷针组件 52，缩小与第一卷针组件 52 之间的距离，从而方便抽芯。

[0042] 请参阅图 7 所示，为所述双卷针传动机构 6 的结构示意图。

[0043] 所述双卷针传动机构 6 包括一内轴 62、一外轴 61、一第一驱动组件 63、一第二驱动组件 64、一第一旋转轴 67 以及一第二旋转轴 68。第一旋转轴 67 和第二旋转轴 68 各连接一卷针。外轴 61 套设在内轴 62 上并可相对于内轴 62 转动，第一驱动组件 63 安装在外轴 61 上并可驱动外轴 61 转动，第二驱动组件 64 安装在内轴 62 上并可驱动内轴 62 转动，第一旋转轴 67 通过一第一同步旋转组件 65 安装在外轴 61 上并与外轴 61 保持同步转动，第二旋转轴 68 通过一第二同步旋转组件 66 安装在内轴 62 上并与内轴 62 保持同步转动。

[0044] 在具体实施时，可将外轴 61 设计为空心轴，内轴 62 设计为实心轴，使实心轴 62 套设在空心轴 61 中并使二者能独立旋转。实心轴 62 的两端向外伸出空心轴 61，第二驱动组件 64 安装在实心轴 62 的一端，第二同步旋转组件 66 安装在内轴 62 的另一端。

[0045] 第一驱动组件 63 包括：一第一伺服电机 631、一安装在第一伺服电机 631 输出轴上的第一主动轮 632、一安装在外轴 61 上的第一从动轮 634 以及一张紧在第一主动轮 632 和第一从动轮 634 之间的皮带 633。

[0046] 第二驱动组件 64 包括：一第二伺服电机 641、一安装在第二伺服电机 641 输出轴上的第二主动轮 642、一安装在内轴 62 上的第二从动轮 644 以及一张紧在第二主动轮 642 和第二从动轮 644 之间的皮带 643。

[0047] 第一同步旋转组件 65 包括：安装在外轴 61 上的第一同步轮 651、安装在第一旋转轴 67 上的第二同步轮 652 以及张紧在第一同步轮 651 和第二同步轮 652 之间的皮带 653。

[0048] 第二同步旋转组件 66 包括：安装在内轴 62 上的第三同步轮 661、安装在第二旋转轴 68 上的第四同步轮 662 以及张紧在第三同步轮 661 和第四同步轮 662 之间的皮带 663。

[0049] 该双卷针传动机构 6 的工作原理如下：由第一伺服电机 631 驱动第一主动轮 632 旋转，进而由第一主动轮 632 带动第一从动轮 634 旋转，从而带动外轴 61 旋转，再由外轴 61 旋转带动其上第一同步轮 651 旋转，进而带动第二同步轮 652 旋转，再由第二同步轮 652 带动第一旋转轴 67 旋转，实现连接在第一旋转轴 67 上的卷针旋转。由第二伺服电机 641 驱动第二主动轮 642 旋转，从而由第二主动轮 642 带动第二从动轮 644 旋转，进而带动内轴 62 旋转，再由内轴 62 旋转带动其上第三同步轮 661 旋转，进而带动第四同步轮 662 旋转，再由

第四同步轮 662 带动第二旋转轴 68 旋转，实现连接在第二旋转轴 68 上的卷针旋转。

[0050] 请参阅图 8 至图 10 所示，为所述贴胶机构 7 的结构示意图。

[0051] 所述贴胶机构 7 设置在所述基体 1 上与卷绕完毕的电芯 900 相对应的位置，用于在电芯 900 的收尾处贴上胶纸，其包括相对设置的一拉胶设备 71 以及一贴胶设备 72。

[0052] 请参阅图 8 和图 9 所示，所述拉胶设备 71 包括一胶带卷 711、一切胶纸段组件 712 以及一胶纸段传递组件 713。

[0053] 所述胶带卷 711 上缠绕有胶纸 7110，所述胶带卷 711 可旋转的设置在卷绕机的机架上。

[0054] 所述切胶纸段组件 712 包括一基座 7121、一固定夹 7122、一活动夹 7123 以及一切割工具 7124，所述胶带卷 711 上的胶纸 7110 被拉伸至所述切胶纸段组件 712 后切成胶纸段。所述固定夹 7122 固定在所述基座 7121 上，所述活动夹 7123 可滑动的连接在所述基座 7121 上以远离或靠近所述固定夹 7122，所述切割工具 7124 设置在所述固定夹 7122 与所述活动夹 7123 之间且可在垂直于所述固定夹 7122 与所述活动夹 7123 的连线的方向进行切割作业，所述胶纸 7110 穿过所述固定夹 7122 后可被所述活动夹 7123 夹持并拉伸。

[0055] 所述胶纸段传递组件 713 包括一旋转接头 7131 以及一吸盘 7132，所述胶纸段传递组件 713 将所述胶纸段传送至所述贴胶设备 72。

[0056] 所述旋转接头 7131 包括一固定部 71311 以及一旋转部 71312，所述旋转部 71312 的一端可旋转连接在所述固定部 71311 上。

[0057] 所述吸盘 7132 垂直连接在所述旋转部 71312 的另一端，所述胶纸 7110 穿过所述固定夹 7122 并被所述活动夹 7123 夹持拉定长后，所述旋转部 71312 带动所述吸盘 7132 贴近吸取所述切胶纸段组件 712 上的胶纸 7110，此时所述切割工具 7124 动作将吸附在吸盘 7132 的胶纸切割成合适长度的胶纸段，进而吸盘 7132 旋转带动切成的胶纸段旋转 90 度至正对所述贴胶设备 72 的位置（图 8 中虚线所示的吸盘 7132 为旋转 90 度后正对所述贴胶设备 72 的状态）。

[0058] 请参阅图 8 和图 10 所示，所述贴胶设备 72 包括一胶纸段附着旋转组件 721 以及一推进组件 722，还可以包括一初始位置调节组件 723 以及一位移补偿组件 724。

[0059] 所述胶纸段附着旋转组件 721 包括一贴胶圆滚 7211 以及一吸附装置 7212，所述吸附装置 7212 设置在所述贴胶圆滚 7211 的外表面上以吸附所述胶纸段传递组件 713 上的胶纸段，从而实现将所述胶纸段传递组件 713 上的胶纸段传送至所述胶纸段附着旋转组件 721。在所述胶纸段附着旋转组件 721 贴近所述电芯 900 后，所述胶纸段附着旋转组件 721 旋转将所述胶纸段 711 贴在所述电芯 900 的卷绕收尾处 901。

[0060] 所述推进组件 722 推动带有胶纸段的所述胶纸段附着旋转组件 721 贴近电芯 900。所述推进组件 722 包括两线轨 7221、一输出轴可伸缩的推进动力器件 7222 以及两第一滑动块 7223，还可以包括两第二滑动块 7224 以及一弹簧 7225。

[0061] 所述两线轨 7221 平行间隔设置。

[0062] 所述推进动力器件 7222 设置在所述两线轨 7221 之间。

[0063] 所述两第一滑动块 7223 对称连接在所述胶纸段附着旋转组件 721 的两侧且分别与所述两线轨 7221 滑动连接，所述推进动力器件 7222 的输出轴与所述胶纸段附着旋转组件 721 相连以推动所述胶纸段附着旋转组件 721 贴近所述电芯 900。

[0064] 所述两第二滑动块 7224 对称连接在所述动力器件 7222 的两侧且分别与所述两线轨 7221 滑动连接。

[0065] 所述弹簧 7225 连接在所述推进动力器件 7222 的输出轴与所述胶纸段附着旋转组件 721 之间。

[0066] 所述初始位置调节组件 723 包括轴心相连的一调节圆滚 7231 以及一调节动力器件 7232。所述调节圆滚 7231 平行设置在所述胶纸段附着旋转组件 721 的侧下方，在所述胶纸段附着旋转组件 721 被推动前，所述调节圆滚 7231 贴紧所述胶纸段附着旋转组件 721 的外表面。所述调节动力器件 7232 的中心可旋转以驱动所述调节圆滚 7231，所述调节圆滚 7231 的转动带动所述胶纸段附着旋转组件 721 转动进而使得其上的胶纸段转动调整至合适的初始位置。

[0067] 所述位移补偿组件 724 包括一连接接头 7241、一摆臂 7242、一随动器 7243 以及一凸轮 7244，还可以包括一固定座 7245。所述连接接头 7241 的两端分别与所述推进组件 722 以及所述摆臂 7242 的一端可旋转连接，所述连接接头 7241 可为一鱼眼接头。所述摆臂 7242 的另一端以及所述凸轮 7244 可旋转地连接在所述卷绕机的机架（图中未示出）上。所述随动器 7243 的外边缘可旋转地设置在所述摆臂 7242 上。所述凸轮 7244 可旋转的外边缘与所述随动器 7243 的外边缘相接触。所述固定座 7245 固定在所述卷绕机的机架（图中未示出）上，上述摆臂 7242 的另一端与所述固定座 7245 可旋转连接。当所述凸轮 7244 旋转时，由于所述凸轮 7244 的外边沿与其旋转轴之间的距离的变化，所述摆臂 7242 在平行于所述胶纸段附着旋转组件 721 的推进方向上会发生一定的位移。

[0068] 所述贴胶机构 7 的工作过程描述如下：初始状态时，所述胶带卷 711 上的胶纸 7110 被拉伸并穿过所述固定夹 7122，所述胶纸 7110 的自由端被所述固定夹 7122 所夹持。贴胶过程开始时，所述活动夹 7123 滑动至靠近所述固定夹 7122 并夹取所述胶纸 7110 的自由端；然后松开所述固定夹 7122，所述活动夹 7123 带动所述胶纸 7110 的自由端远离所述固定夹 7122；当所述胶纸 7110 被拉伸超出所述固定夹 7122 合适的长度时，所述旋转部 71311 带动所述吸盘 7132 贴近吸取所述胶纸 7110 超出所述固定夹 7122 的部分，并使得所述固定夹再次夹紧所述胶纸 7110；此时所述切割工具 7124 进行切割动作，将吸附在吸盘 7132 的胶纸 7110 切割成合适长度的胶纸段；切割完毕后，所述吸盘 7132 旋转带动切成的胶纸段旋转 90 度至正对所述贴胶圆滚 7211 的位置；在所述贴胶圆滚 7211 上的吸附装置 7212 吸取所述胶纸段后，所述推进组件 722 推动所述贴胶圆滚 7211 贴近所述电芯 900，所述电芯 900 的转动带动所述贴胶圆滚 7211 转动进而将附着其上的所述胶纸段贴在所述电芯 900 的卷绕收尾处。

[0069] 由于所述电芯 900 为长圆截面状，故而所述电芯 900 旋转时，与其贴近的所述贴胶圆滚 7211 在推进方向上会产生一定的前后位移，而由于所述弹簧 7225 的设置，上述的位移会得到一定的缓冲，但大部分的位移通过所述位移补偿组件 724 上的凸轮 7244 的旋转从而得到补偿。

[0070] 另外，当所述电芯 900 的形状有所变化时，所述胶纸段在所述贴胶圆滚 7211 上的初始位置必然需要有所变化，此时可以在所述推进组件 722 动作之前，转动所述初始位置调节组件 723 上的所述调节圆滚 7231 进而带动所述贴胶圆滚 7211 转动，进而使得其上的胶纸段转动调整至合适的初始位置。

[0071] 所述贴胶机构 7 采用的是自动贴胶的方式，生产效率以及精度均较高，并且通过所述初始位置调节组件的设置，同一贴胶机构只需进行简单的调整即可适应不同型号的电芯，适应性强且应用范围广。

[0072] 请参阅图 11 至图 12 所示，为所述脱料及检测机构 8 的结构示意图。

[0073] 所述脱料及检测机构 8 用于对电芯 900 进行脱料以及压扁和短路检测，其包括一脱料组件 81、一电芯转移组件 82、一测试台组件 83 以及一压电芯及测试组件 84，还可以包括一废料剔除组件 85。

[0074] 所述脱料组件 81 可为一横截面呈 U 型的剥离板，所述电芯 900 进入所述剥离板的 U 型开口内侧脱料。

[0075] 所述电芯转移组件 82 设置在所述脱料组件 81 与所述测试台组件 83 之间，并且可以还设置在所述测试台组件 83 与传送电芯 900 的流水线 100 之间，所述电芯转移组件 82 接收从所述脱料组件 81 脱出的电芯 900 并传送至所述测试台组件 83 上，还可以接收压扁并测试合格的所述电芯 900 并传送至所述流水线 100。所述电芯转移组件 82 包括可横向往复运动的一电芯托板 823 以及可纵向往复运动的一第一吸盘组 824，还可以包括横向延伸的至少一第一导轨 821、纵向延伸的至少一第二导轨 822、一第一气缸 825、一第二气缸 826、至少一第三导轨 827、一第二吸盘组 828 以及一第三气缸 829。

[0076] 所述第一导轨 821 以及所述第二导轨 822 均水平设置，且所述第一导轨 821 与所述第二导轨 822 的一端垂直交叉设置，所述第一导轨 821 的一端靠近所述脱料组件 81 的一侧。

[0077] 所述电芯托板 823 可沿所述第一导轨 821 滑动地设置在所述第一导轨 821 上方，所述电芯托板 823 从所述脱料组件 81 的一侧接收从所述脱料组件 81 脱出的所述电芯 900 并横向运动传送给所述第一吸盘组 824。所述电芯托板 823 可包括一托板本体 8231 以及一托板偏转装置 8232，所述托板本体 8231 为水平方向设置，所述托板偏转装置 8232 设置在所述托板本体 8231 的一端以驱动所述托板本体 8231 在竖直方向上偏转一定角度接收从所述脱料组件 81 脱出的电芯 900，待接收所述电芯 900 之后，所述托板偏转装置 8232 又驱动所述托板本体 8231 回转复位至水平位置。

[0078] 所述第一吸盘组 824 可沿所述第二导轨 822 滑动地设置在所述第二导轨 822 的上方，所述第一吸盘组 824 纵向运动将所述电芯 900 传送到所述测试台组件 83 上。

[0079] 所述第一气缸 825 的输出轴与所述电芯托板 823 相连，以驱动所述电芯托板 823 沿着所述第一导轨 821 横向往复运动。

[0080] 所述第二气缸 826 的输出轴与所述第一吸盘组 824 相连，以驱动所述第一吸盘组 824 沿着所述第二导轨 822 纵向往复运动。

[0081] 所述第三导轨 827 与所述第二导轨 822 的另一端垂直交叉设置。

[0082] 所述第二吸盘组 828 可沿所述第三导轨 827 滑动地设置在所述第三导轨 827 的上方，所述第二吸盘组 828 接收压扁并测试合格的所述电芯 900 后纵向移动将所述电芯 900 传送至所述流水线 100。

[0083] 所述第三气缸 829 的输出轴与所述第二吸盘组 828 相连，以驱动所述第二吸盘组 828 沿着所述第三导轨 827 纵向往复运动。

[0084] 所述测试台组件 83 包括并排设置且可在水平方向上左右晃动的一左规正板 831

以及一右规正板 832，当所述电芯 900 落在所述测试台组件 82 上时，可通过所述左规正板 831 以及所述右规正板 832 在水平方向上左右晃动以调整所述电芯 900 使其位于所述测试台组件上的中间位置。

[0085] 所述压电芯及测试组件 84 设置于所述测试台组件 83 的上方，以下降对测试台组件 83 上的所述电芯 900 进行压扁及测试操作。所述压电芯及测试组件 84 可包括一光电开关（图中未示出）、一压块 841 以及一第四气缸 842，所述光电开关设置在与所述测试台组件 83 相对应的位置且与所述第四气缸 842 电性连接，以在感测到所述电芯 900 落入所述测试台组件 83 上后启动所述第四气缸 842，所述压块 841 连接在所述第四气缸 842 的输出轴的底端以被所述第四气缸 842 驱动下降后对所述电芯 900 进行压扁及测试操作。

[0086] 所述废料剔除组件 85 设置在所述压电芯及测试组件 84 的一侧，所述废料剔除组件 85 接收经所述压电芯及测试组件 84 测试不合格的电芯 900 并传递出去。

[0087] 所述脱料及检测机构 8 的工作过程描述如下：初始状态时，所述电芯托板 823 停留在所述第一导轨 821 临近所述脱料组件 81 的端部上，所述第一吸盘组 824 停留在所述第二导轨 822 与所述第一导轨 821 垂直交叉位置的上方，所述第二吸盘组 828 停留在所述测试台组件 83 的上方；首先，通过所述电芯托板 823 上的托板偏转装置 8232 驱动所述托板本体 8231 在竖直方向上偏转一定角度接收从所述脱料组件 81 脱出的电芯 900，待接收所述电芯 900 之后再驱动所述托板本体 8231 回转复位至水平位置；然后，所述电芯托板 823 的整体沿着所述第一导轨 821 横向移动至所述第一导轨 821 与所述第二导轨 822 垂直交叉的位置；接着，所述第一吸盘组 824 下降并吸取所述电芯托板 823 上的电芯 900 后上升，所述第一吸盘组 824 带着所述电芯 900 沿着所述第二导轨 822 纵向移动至所述测试台组件 83 的上方后所述第一吸盘组 824 下降将所述电芯 900 放置在所述测试台组件 83 上，此时，如若所述电芯 900 未能位于所述测试台组件 83 的中间则左右晃动所述左规正板 831 以及所述右规正板 832 以调整所述电芯 900 的位置使其位于所述测试台组件 83 的中间；再接着，所述压电芯及测试组件 84 下降对测试台组件 83 上的所述电芯 900 进行压扁及测试操作；最后，对于测试合格的电芯 900，所述第二吸盘组 828 下降并吸取所述测试合格的电芯 900 后沿着所述第三导轨 827 纵向移动将所述电芯 900 传送到流水线 100 上，对于测试不合格的电芯 900，所述废料剔除组件 85 接收测试不合格的电芯 900 并传递出去。

[0088] 所述脱料及检测机构 8 使得电芯 900 的脱料及短路检测可在同一个工位进行，且脱料及检测的过程均为自动化进行，因而仅需很少的操作人员，劳动力成本大大降低且大幅度提高了工作效率。

[0089] 本发明的电池卷绕机采用全自动的方式将电芯卷绕成型且自动进行后续的贴胶以及检测工作，其生产出来的电芯精度高、质量能够得到保证，并且效率高、无需过多的操作人员，因而劳动力成本很低。

[0090] 然而，以上所述仅为本发明的较佳可行实施例，并非限制本发明的保护范围，故凡运用本发明说明书及附图内容所作出的等效结构变化，均包含在本发明的保护范围内。

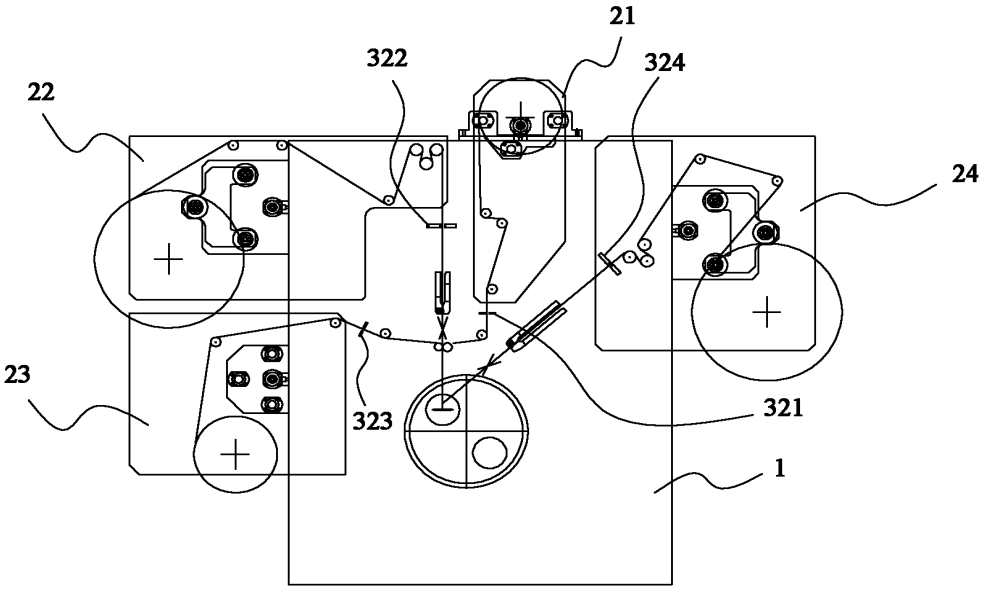

21
322
324
22
24
23
323
321
1

图 1

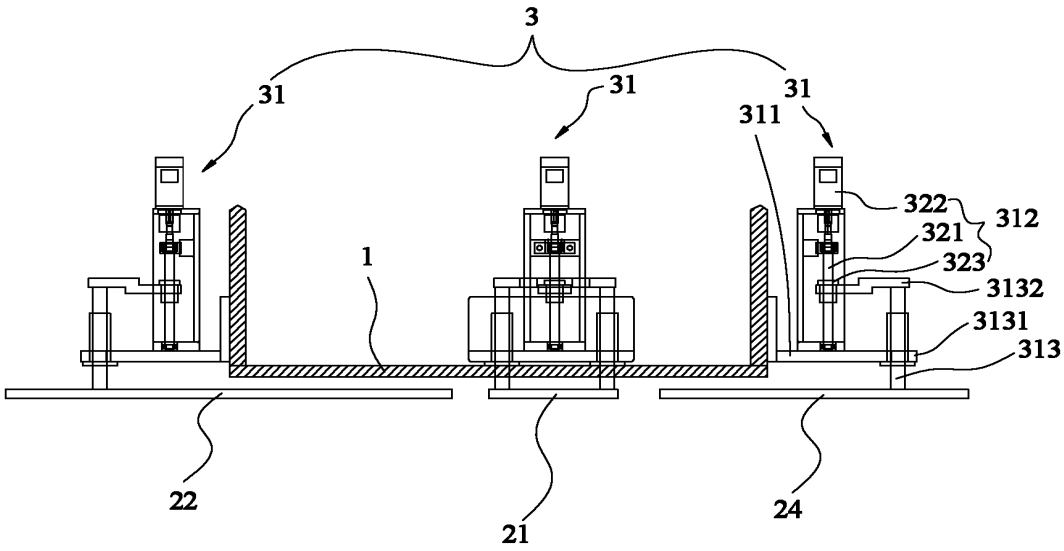

3
31
31
31
311
322
312
321
323
1
3132
3131
313
22
21
24

图 2

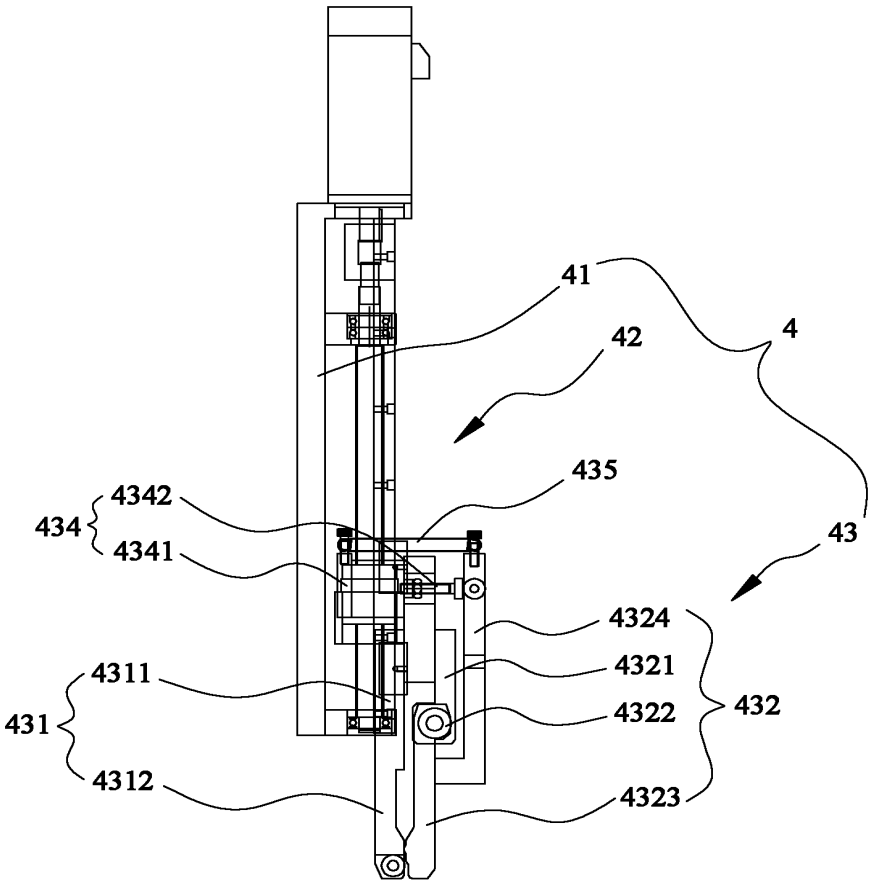

41
42
4
435
4342
434
4341
43
4324
4321
4311
431
4322
432
4312
4323

图 3

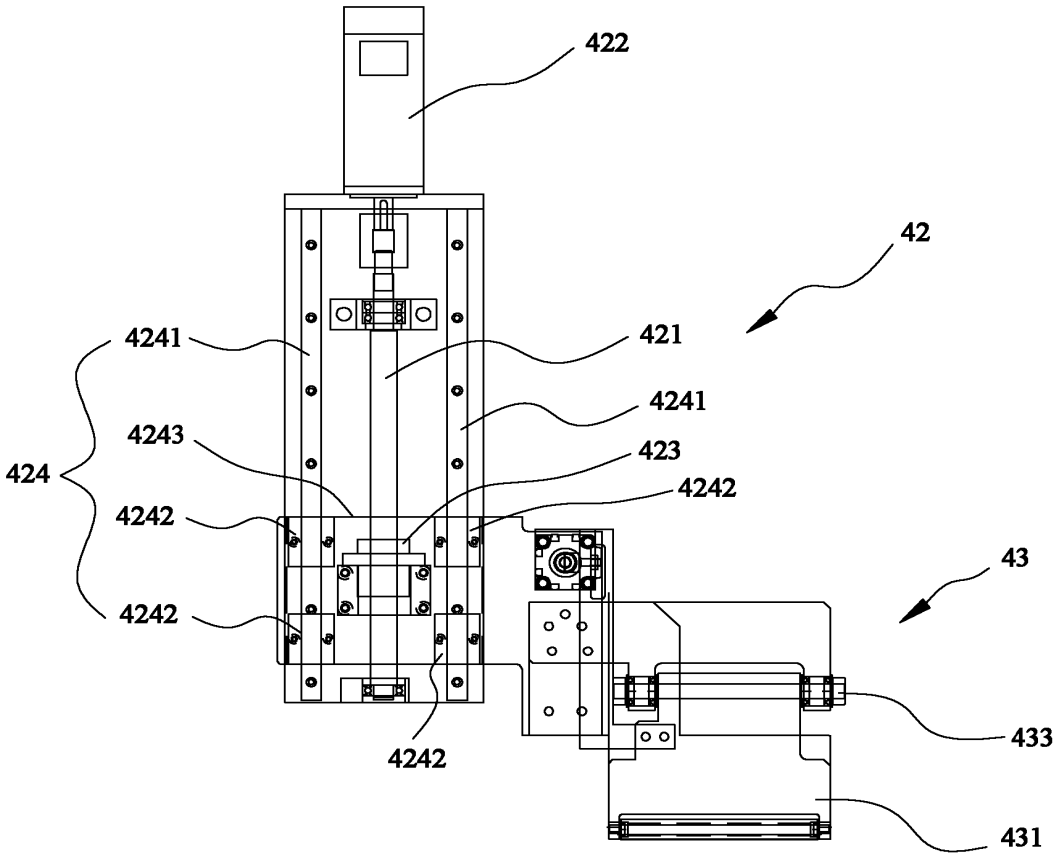


图 4

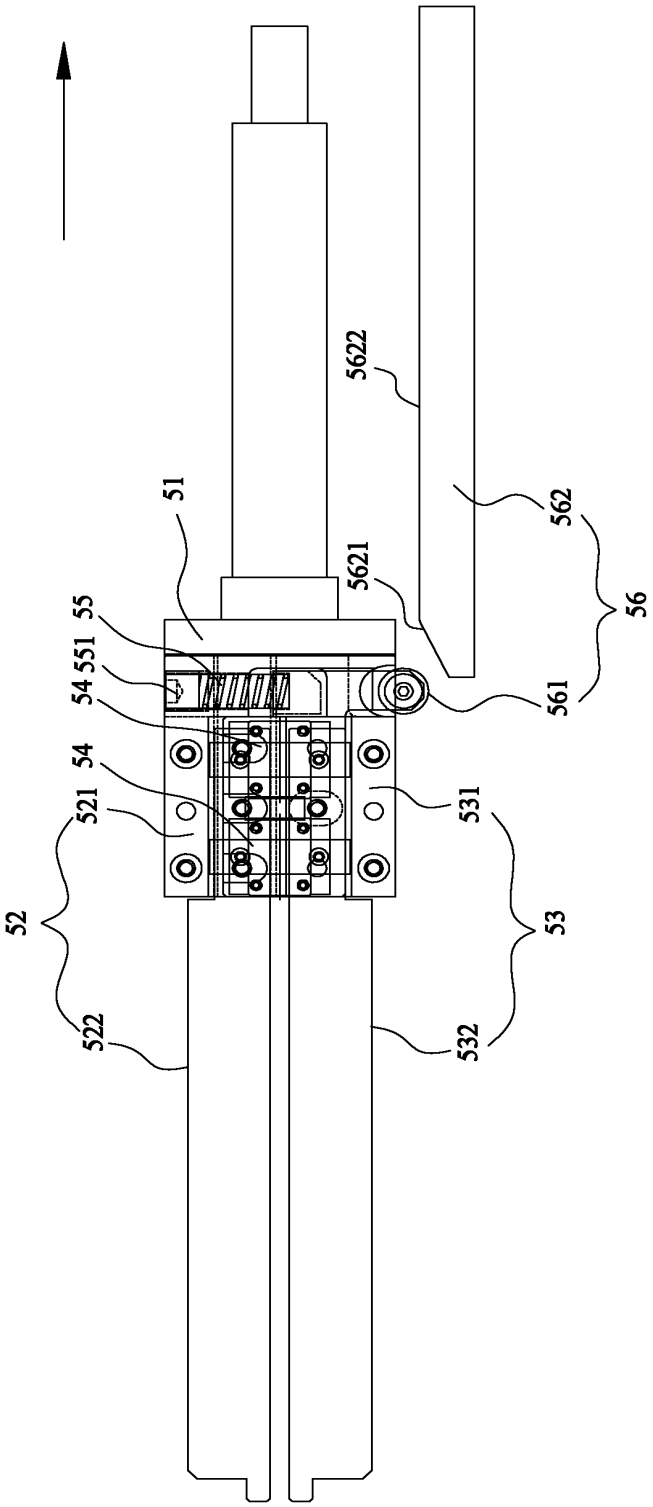

5622
562
51
5621
56
55
551
54
561
54
521
531
52
53
522
532

图 5

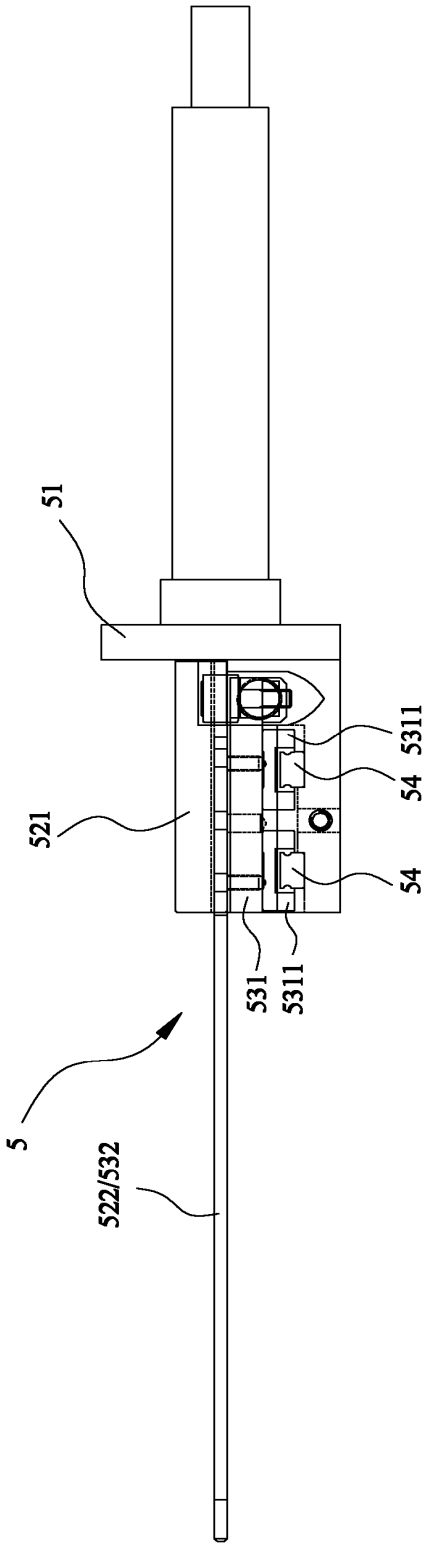

51
5311
54
521
54
531
5311
5
522/532

图 6

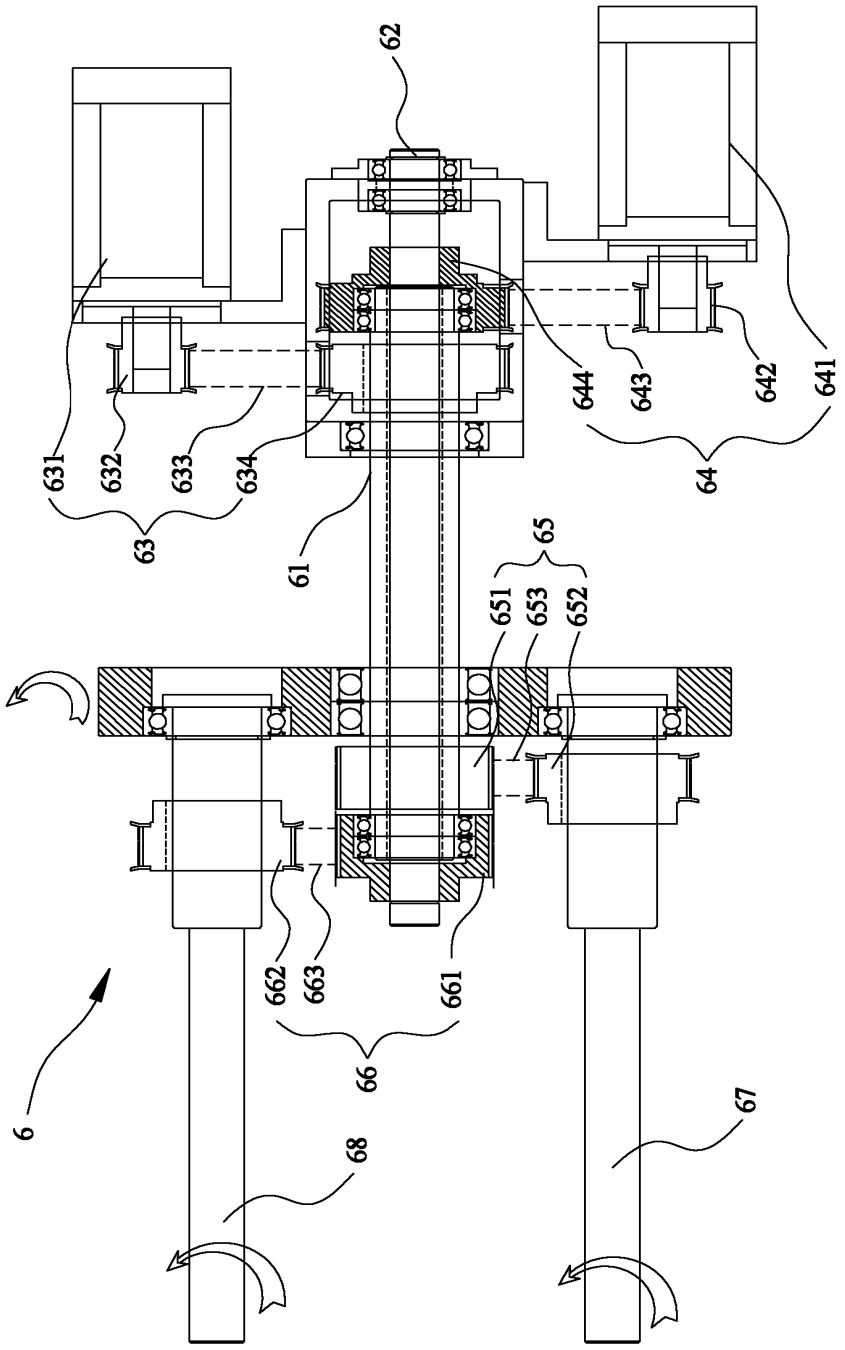

62
631
632
633
634
63
61
644
643
642
641
64
65
651
653
652
662
663
661
66
6
68
67

图 7

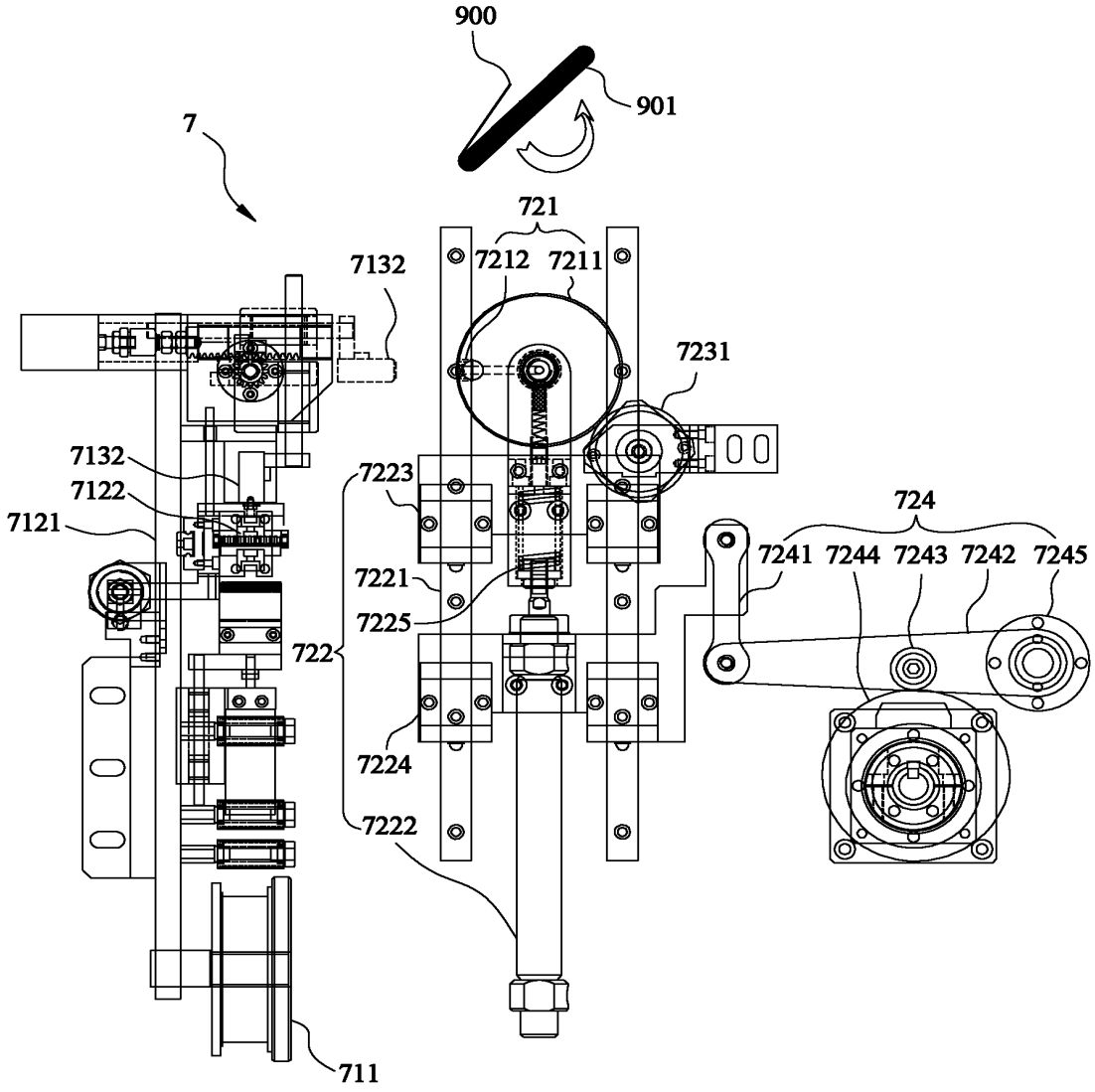

900
901
7
721
7212
7211
7132
7231
7132
7122
7121
7223
724
7241
7244
7243
7242
7245
7221
7225
722
7224
7222
711

图 8

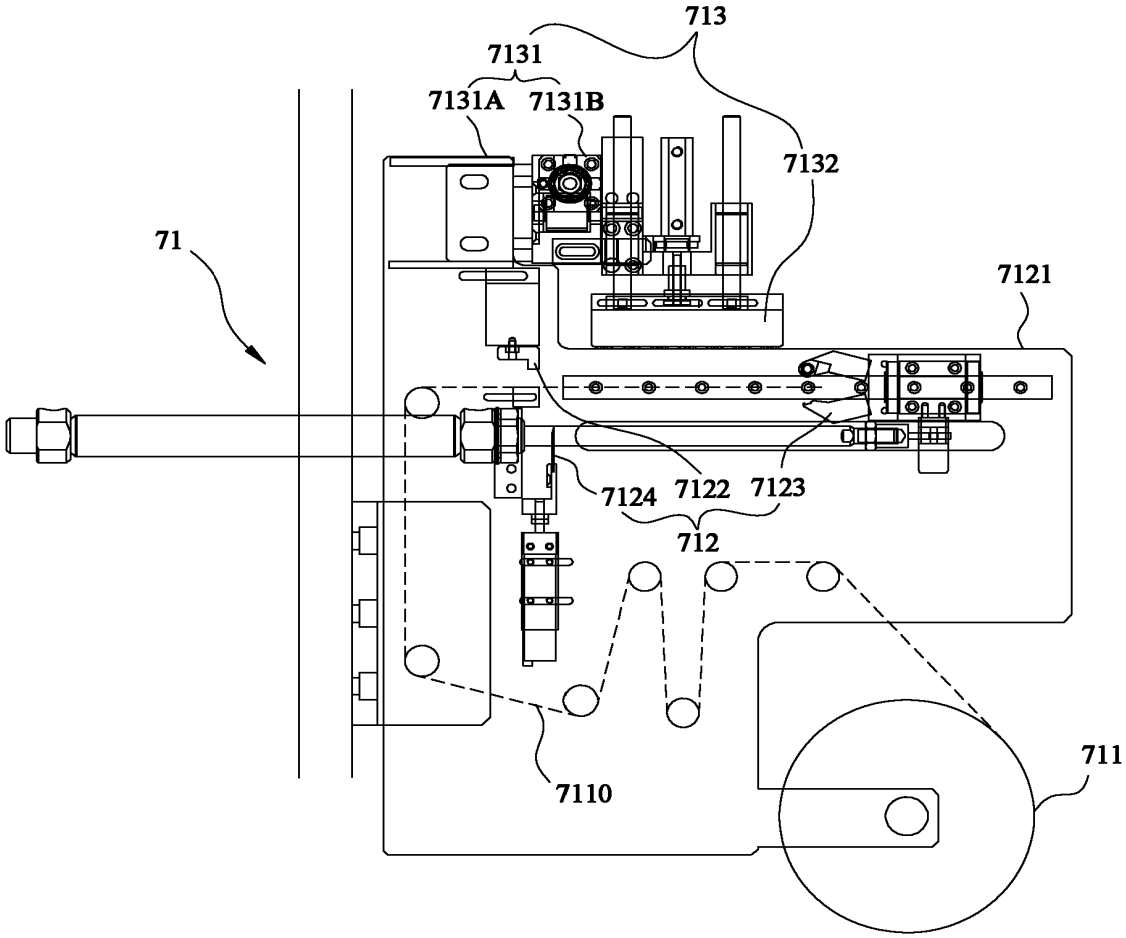


图 9

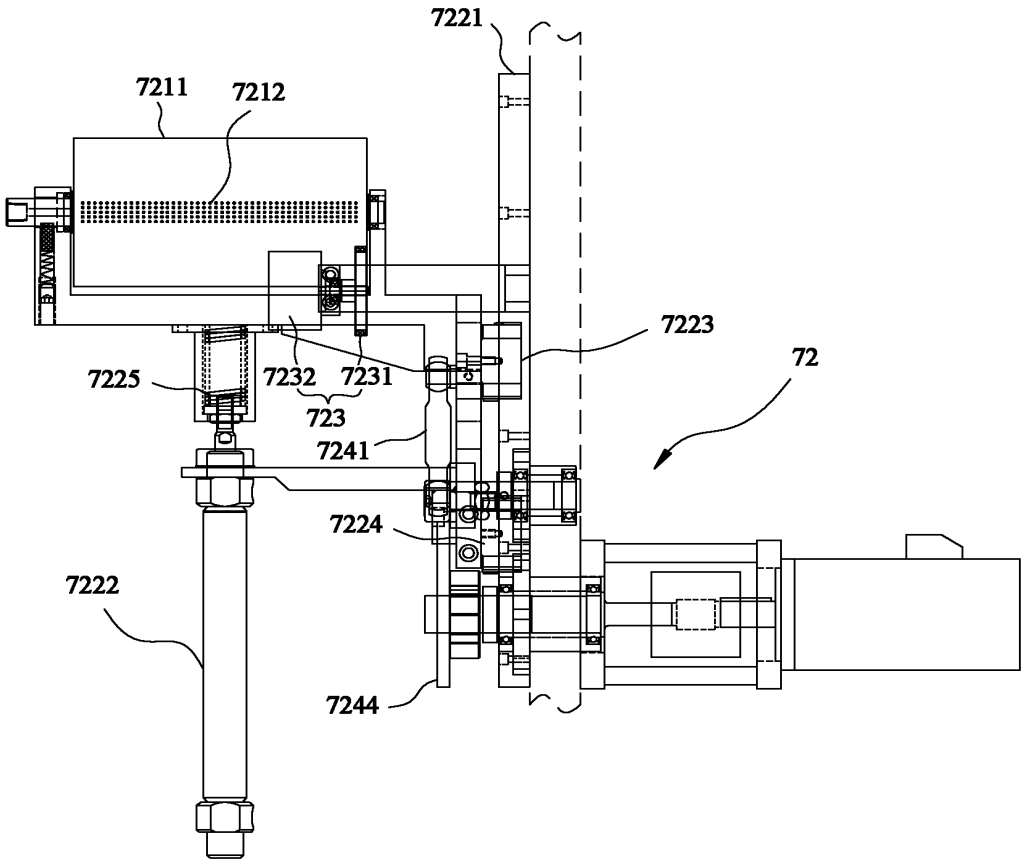


图 10

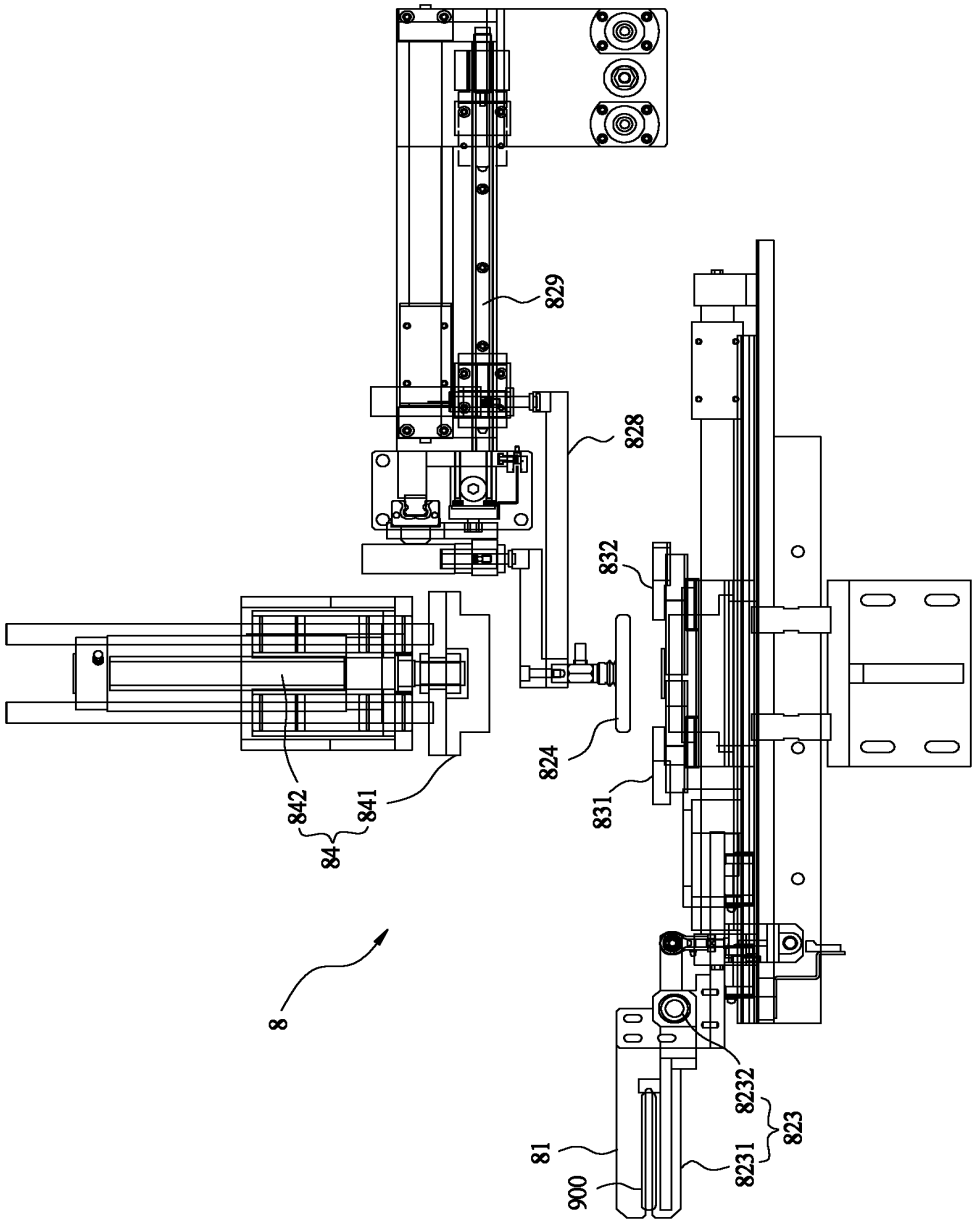


图 11

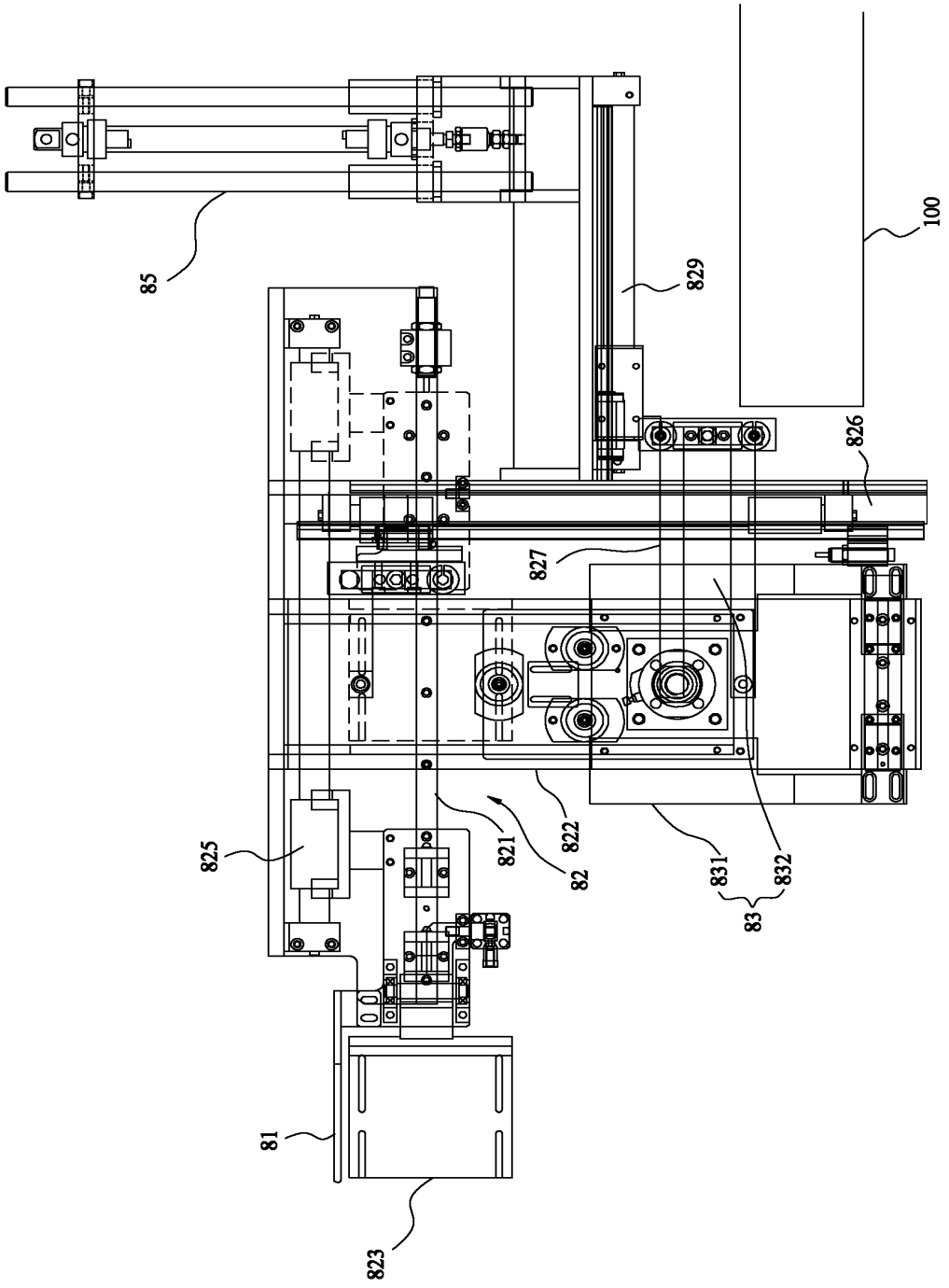


图 12

Espacenet

CN104157914A High-power flexible packaged lithium ion battery and processing process thereof

Applicants: SHANDONG QIXING NEW ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD

Inventors: WANG YANFEI,HUANG LEI,LIU YAMING,ZHANG YAN,GUO DALI

Classifications:
IPC ***H01M10/0587;***

CPC **H01M10/0525 (CN); H01M10/0587 (CN);** Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: CN201410443798A 2014-09-02

Application: CN201410443798A·2014-09-02

Publication: CN104157914A·2014-11-19

Published as: CN104157914A;**CN104157914B**

High-power flexible packaged lithium ion battery and processing process thereof

Abstract

The invention relates to a high-power flexible packaged lithium ion battery and a processing process thereof. An individual battery cell comprises a negative plate, a positive plate, a first membrane and a second membrane, wherein the first membrane, the negative plate, the second membrane and the positive plate are stacked in sequence; the positive plate is arranged in an innermost layer and formed by winding. According to the lithium ion battery, a first positive island region and a second positive island region which are not coated with active substances are arranged in a certain distance on the two sides of a positive tab; during winding, the second positive island region and the first positive island region are used for correspondingly wrapping a negative tab and the rear surface of the negative tab respectively, so that the lithium separation when the positive active substances are over against the negative tab is avoided. According to the preparation method, the battery is hotly and coldly pressed before formation, and excess electrolyte in the battery is squeezed into an airbag, so that the hardness of the battery is improved, the layers of membranes, the positive plate and the negative plate are in relatively close contact with each other, the interface impedance and the internal resistance of the battery are reduced, and the power energy density of the lithium ion battery is increased.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104157914 A
(43)申请公布日 2014.11.19

(21)申请号 201410443798.7

(22)申请日 2014.09.02

(71)申请人 山东齐星新能源科技有限责任公司
地址 256200 山东省滨州市邹平县城东经济开发区会仙二路697号

(72)发明人 王艳飞 黄磊 刘亚明 张妍 郭大利

(74)专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219
代理人 杨磊

(51)Int.Cl.
H01M 10/0587(2010.01)

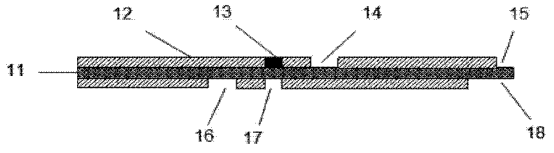
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种高功率软包装锂离子电池及其制作工艺

(57)摘要

本发明涉及高功率软包装锂离子电池及其制作工艺。该单体电芯包括负极片、正极片、第一隔膜和第二隔膜并按照第一隔膜、负极片、第二隔膜、正极片的顺序叠放，正极片在最内层，卷绕制得。本发明的锂离子电池在正极极耳两侧一定距离处设置一段无涂覆活性物质的正极第一岛区和正极第二岛区，卷绕时正极第二岛区和正极第一岛区分别对应并包裹负极极耳和负极极耳的背面，避免正极活性物质正对负极极耳而产生析锂；制备方法中，通过在化成前对电池进行热冷压，将电池内多余的电解液挤入气囊，提高电池硬度，使各层隔膜、正极片和负极片接触更紧密，电池界面阻抗降低，以降低电池内阻，提高锂离子电池的功率能量密度。



CN 104157914 A

1. 一种卷绕单体电芯，其特征在于，该单体电芯包括负极片、正极片、第一隔膜和第二隔膜并按照第一隔膜、负极片、第二隔膜、正极片的顺序叠放，正极片在最内层，卷绕制得；

单体电芯展开时，所述的正极片包括正极极片带，所述的正极极片带的两侧设置有正极活性物质，所述的正极极片带的一侧设置有正极极耳、正极第一岛区和正极第一空白区，所述的正极极片带的另一侧设置有正极第二岛区、正极第二空白区和正极第三空白区；所述的正极极耳和正极第二空白区位于正极极片带的中间位置并且相对设置，所述的正极第一岛区和正极第二岛区分别位于正极极耳的两边；所述的正极第一空白区和正极第三空白区位于正极极片带的两侧且设置在正极极片带的端部；

所述的负极片包括负极极片带，所述的负极极片带的两侧设置有负极活性物质，所述的负极极片带的两侧且位于中间位置处相对设置有负极极耳和负极空白区。

2. 根据权利要求 1 所述的卷绕单体电芯，其特征在于，所述的正极第一岛区距离正极极耳 0-270mm，所述的正极第二岛区距离正极第二空白区 0-270mm。

3. 根据权利要求 1 所述的卷绕单体电芯，其特征在于，所述的正极极耳和负极极耳的宽度均为 5-70mm，厚度均为 0.1-0.2mm；

所述的正极第一岛区和正极第二岛区宽度均为 13-80mm；

所述的正极第一空白区宽度为 0-220mm，所述的正极第三空白区宽度为 15-620mm；

所述的正极第二空白区和负极空白区的宽度均为 6-75mm。

4. 根据权利要求 1 所述的卷绕单体电芯，其特征在于，所述的正极极片带为铝箔材质，所述的负极极片带为铜箔材质；

所述的正极极耳为铝材质，所述的负极极耳为镍、铜或铜镀镍材质。

5. 根据权利要求 1 所述的卷绕单体电芯，其特征在于，所述的正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区设置有聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带宽度比正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区的宽度宽 0.5-1mm，绝缘胶带长度比正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区的长度长 2-8mm；所述的正极第二空白区设置有聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带长度比正极第二空白区长 2-8mm，绝缘胶带宽度比正极第二空白区宽度宽 2.5-6.5mm；

所述的负极空白区设置有聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.055-0.065mm，绝缘胶带的长度比负极空白区的长度长 2-8mm，绝缘胶带的宽度比负极空白区的宽度宽 1.5-5.5mm。

6. 根据权利要求 1 所述的卷绕单体电芯，其特征在于，所述的正极极耳和负极极耳外露 10-20mm，外露部分分别设置有极耳胶，极耳胶距离正极极片带或负极极片带的边缘 1.5-2.5mm；极耳胶材质为黄胶、白胶或黑胶。

7. 一种高功率软包装锂离子电池，电池内部包括至少一个权利要求 1-6 任一项所述的卷绕单体电芯。

8. 一种高功率软包装锂离子电池的制备方法，步骤如下：

(1) 将锰酸锂、炭黑导电剂、粘结剂聚偏氟乙烯按照 (90-100)：(2-4)：(1-3) 的质量配比搅拌均匀，制成料浆，得正极活性物质；

将人造石墨、炭黑导电剂、粘结剂羧甲基纤维素钠、增稠剂苯乙烯 - 丁二烯橡胶按照

(94-97) :(0.5-2) :(1-2) :(1-3) 的质量配比搅拌均匀，制成料浆，得负极活性物质；

(2) 将正极活性物质和负极活性物质分别涂覆在正极极片带的表面和负极极片带的表面，其中，正极极耳处、正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区、正极第二空白区和正极第三空白区不涂覆正极活性物质；负极极耳处和负极空白区不涂覆负极活性物质；

所述的正极活性物质的涂覆密度为 160-210g/m^2，

所述的负极活性物质的涂覆密度为 60-100g/m^2；

然后，经烘干、辊压和分切，将正极极耳处和负极极耳处焊接带极耳胶的极耳，或者焊接不带极耳胶的极耳用于制作复合锂离子电芯，得正极片和负极片；

(3) 按第一隔膜、负极片、第二隔膜、正极片的顺序叠放，正极片在最内层，将步骤 (2) 制得负极片和正极片同第一隔膜和第二隔膜进行卷绕，正极极片带和负极极片带都以焊接有极耳的一面朝上放置卷绕成卷芯；

所述的第一隔膜和第二隔膜为聚丙烯隔膜、聚乙烯隔膜、陶瓷涂覆聚丙烯隔膜、陶瓷涂覆聚乙烯隔膜、聚偏氟乙烯涂覆聚丙烯隔膜、聚偏氟乙烯涂覆聚乙烯隔膜或聚丙烯 - 聚乙烯 - 聚丙烯三层材质组成的隔膜，卷绕完毕得卷绕单体电芯；

或者，将至少两个上述卷绕单体电芯焊接并联，使用绝缘胶带固定，得到复合锂离子电芯；

(4) 将步骤 (3) 得到的卷绕单体电芯或复合锂离子电芯经封装、真空烘烤、注液、热冷压、化成，即得；

所述的热压和冷压的参数如下：

热压：面压力 1-6kgf/cm^2，每次压芯数量 2-16 只，热压温度 60-80℃，热压时间 20-180S；

冷压：面压力 1-6kgf/cm^2，每次压芯数量 2-16 只，冷压温度 25-30℃，冷压时间 20-180S。

9. 根据权利要求 8 所述的高功率软包装锂离子电池的制备方法，其特征在于，步骤 (2) 中正极极片带的表面和负极极片带的表面涂覆活性物质后，正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区粘贴聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带宽度比正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区的宽度宽 0.5-1mm，绝缘胶带长度比正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区的长度长 2-8mm；正极第二空白区粘贴聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带长度比正极第二空白区长 2-8mm，绝缘胶带宽度比正极第二空白区宽度宽 2.5-6.5mm；

负极空白区粘贴聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.055-0.065mm，绝缘胶带的长度比负极空白区的长度长 2-8mm，绝缘胶带的宽度比负极空白区的宽度宽 1.5-5.5mm。

10. 根据权利要求 8 所述的高功率软包装锂离子电池的制备方法，其特征在于，步骤 (4) 中所述的电解液溶剂为碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯和碳酸甲基乙基酯的混合体系，电解质为六氟磷酸锂，并添加 1,2- 碳酸亚乙烯酯作为添加剂，注液量按照 4.0g/Ah±0.1g 注。

一种高功率软包装锂离子电池及其制作工艺

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池领域，涉及一种锂离子电池及其制作工艺，尤其涉及一种高功率软包装锂离子电池及其制作工艺。

背景技术

[0002] 为满足市场对于大容量型动力软包装锂离子电池的要求，在严格控制极片面密度的情况下需要通过增加极片长度来实现。但对采用卷绕工艺的动力锂离子电池来讲，极片过长会给生产过程带来不必要的麻烦，导致产品不良率上升，且采用长极片的电池内阻大，不利于动力电池的大电流充放电，严重阻碍其功率能量密度的提高。

[0003] 在中国专利文献 CN203119046U 中提到一种将正极极耳置于正极片中间的极片结构，来降低锂离子电池内阻，解决锂离子电池循环性能差，一致性差的问题。但是该方法负极没有采用极耳置于极片中间的结构对电池内阻降低效果不明显。在中国专利文献 CN202905842U 中提到一种正负极耳均焊接在极片中间的极片结构，来进一步降低电池内阻，提高电池充放电效率和使用寿命。在这两项专利中，正极片极耳右端一定距离以及正极耳焊接位置反面左端一定距离，都没有设置一个无涂覆活性材料的空白箔材区，行业内统称“岛区”来避免负极耳卷绕时正对正极料区，这样的极片结构会导致电池在充电后产生析锂现象而引发的一系列热失控现象，降低电池安全性。因此，有必要在此位置设置一段岛区，来提高电池的安全性。

[0004] 软包装锂离子电池的正负极极片、隔膜均为多孔状膜片结构，具有一定的吸液能力，注液后静置一段时间会因吸液而产生膨胀发生层与层之间的分离，导致隔膜与极片接触不够紧密，使得界面阻抗增加，化成时界面反应不均匀，不利于负极表面形成致密的固体电解质界面膜（SEI 膜），加之化成过程会发生产气反应，则更加剧这一不利反应的发生，当化成电压超过 3.95V 时，负极表面 SEI 膜疏松的地方会产生析锂现象，一方面会给动力电池带来安全隐患，增加电池内阻；另一方面由于软包装锂离子电池外壳为材质较软的铝塑膜，电芯在 3.9-4.1V 的形变较铝 / 钢壳锂离子电池表现得更明显，需要在化成结束后在该电压范围内对电芯进行热夹具整形，释放电池内部应力，消除电芯变形现象。而通过将化成电压降低到 3.95V 来避免化成时析锂现象，不利于电池热夹具整形效果。因此，为降低大容量型软包装动力锂离子电池内阻，提高其功率能量密度，改善电芯变形现象，有必要在软包装锂离子电池化成前，通过一定方式将电池内部层与层之间较为蓬松的接触变得更为紧密。

发明内容

[0005] 本发明针对上述现有技术中存在的缺陷和不足，提供一种高功率能量密度软包装锂离子电池及其制造工艺。

[0006] 术语说明：

[0007] 岛区：本发明所述岛区为本领域公知术语，是指在电芯卷绕完毕后，正极极片带上正对负极极耳焊接位正反面，没有涂覆正极活性物质的空白箔材区。

[0008] 涂布线：本发明所述涂布线为本领域公知术语，是指岛区或空白区边沿处，即活性物质和极片带的临界处。

[0009] 本发明的技术方案如下：

[0010] 一种卷绕单体电芯，该单体电芯包括负极片、正极片、第一隔膜和第二隔膜并按照第一隔膜、负极片、第二隔膜、正极片的顺序叠放，正极片在最内层，卷绕制得；

[0011] 单体电芯展开时，所述的正极片包括正极极片带，所述的正极极片带的两侧设置有正极活性物质，所述的正极极片带的一侧设置有正极极耳、正极第一岛区和正极第一空白区，所述的正极极片带的另一侧设置有正极第二岛区、正极第二空白区和正极第三空白区；所述的正极极耳和正极第二空白区位于正极极片带的中间位置并且相对设置，所述的正极第一岛区和正极第二岛区分别位于正极极耳的两边；所述的正极第一空白区和正极第三空白区位于正极极片带的两侧且设置在正极极片带的端部；

[0012] 所述的负极片包括负极极片带，所述的负极极片带的两侧设置有负极活性物质，所述的负极极片带的两侧且位于中间位置处相对设置有负极极耳和负极空白区。

[0013] 根据本发明，优选的，所述的正极第一岛区距离正极极耳 0-270mm，所述的正极第二岛区距离正极第二空白区 0-270mm。

[0014] 根据本发明，优选的，所述的正极极耳和负极极耳的宽度均为 5-70mm，厚度均为 0.1-0.2mm。

[0015] 根据本发明，优选的，所述的正极第一岛区和正极第二岛区宽度均为 13-80mm。

[0016] 根据本发明，优选的，所述的正极第一空白区宽度为 0-220mm，所述的正极第三空白区宽度为 15-620mm。

[0017] 根据本发明，优选的，所述的正极第二空白区和负极空白区的宽度均为 6-75mm。

[0018] 根据本发明，优选的，所述的正极极片带为铝箔材质，所述的负极极片带为铜箔材质。

[0019] 根据本发明，优选的，所述的正极极耳为铝材质，所述的负极极耳为镍、铜或铜镀镍材质。

[0020] 根据本发明，优选的，所述的正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区设置有聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带宽度比正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区的宽度宽 0.5-1mm，绝缘胶带长度比正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区的长度长 2-8mm；所述的正极第二空白区设置有聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带长度比正极第二空白区长 2-8mm，绝缘胶带宽度比正极第二空白区宽度宽 2.5-6.5mm。

[0021] 根据本发明，优选的，仅在正极第一岛区涂布线位置、正极第一空白区涂布线位置、正极第二岛区涂布线位置和正极第三空白区涂布线位置设置聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带贴住涂布线两侧 2-8mm。

[0022] 根据本发明，优选的，所述的负极空白区设置有聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.055-0.065mm，绝缘胶带的宽度比负极空白区的宽度宽 2-8mm，绝缘胶带的长度比负极空白区的长度长 1.5-5.5mm。

[0023] 根据本发明，优选的，所述的正极极耳和负极极耳外露 10-20mm，外露部分分别设

置有极耳胶，极耳胶距离正极极片带或负极极片带的边缘 1.5-2.5mm；极耳胶材质为黄胶、白胶或黑胶。

[0024] 根据本发明，所述的正极活性物质和负极活性物质均为本领域常规成分，优选的，所述的正极活性物质为锰酸锂、导电剂和粘结剂经过搅拌混合均匀后的浆料，所述的负极活性物质为人造石墨、导电剂和粘结剂经过搅拌混合均匀后的浆料。

[0025] 根据本发明，一种高功率软包装锂离子电池，电池内部包括至少一个上述卷绕单体电芯，更优选的，卷绕单体电芯的个数为 2 个，并联组成双卷芯电池。卷绕单体电芯可经压芯制得方形锂离子电池。

[0026] 根据本发明，一种高功率软包装锂离子电池的制备方法，步骤如下：

[0027] (1) 将锰酸锂、炭黑导电剂 (SP)、粘结剂聚偏氟乙烯 (PVDF) 按照 (90-100)：(2-4)：(1-3) 的质量配比搅拌均匀，制成料浆，得正极活性物质；

[0028] 将人造石墨、炭黑导电剂 (SP)、粘结剂羧甲基纤维素钠 (CMC)、增稠剂苯乙烯 - 丁二烯橡胶 (SBR) 按照 (94-97)：(0.5-2)：(1-2)：(1-3) 的质量配比搅拌均匀，制成料浆，得负极活性物质；

[0029] (2) 将正极活性物质和负极活性物质分别涂覆在正极极片带的表面和负极极片带的表面，其中，正极极耳处、正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区、正极第二空白区和正极第三空白区不涂覆正极活性物质；负极极耳处和负极空白区不涂覆负极活性物质；

[0030] 所述的正极活性物质的涂覆密度为 160-210g/m^2，

[0031] 所述的负极活性物质的涂覆密度为 60-100g/m^2；

[0032] 然后，经烘干、辊压和分切，将正极极耳处和负极极耳处焊接带极耳胶的极耳，或者焊接不带极耳胶的极耳用于制作复合锂离子电芯，得正极片和负极片；

[0033] (3) 按第一隔膜、负极片、第二隔膜、正极片的顺序叠放，正极片在最内层，将步骤 (2) 制得负极片和正极片同第一隔膜和第二隔膜进行卷绕，正极极片带和负极极片带都以焊接有极耳的一面朝上放置卷绕成卷芯；

[0034] 所述的第一隔膜和第二隔膜为聚丙烯隔膜、聚乙烯隔膜、陶瓷涂覆聚丙烯隔膜、聚偏氟乙烯 (PVDF) 涂覆聚丙烯隔膜或聚丙烯 - 聚乙烯 - 聚丙烯三层材质组成的隔膜，卷绕完毕得卷绕单体电芯；

[0035] 或者，将至少两个上述卷绕单体电芯焊接并联，使用绝缘胶带固定，得到复合锂离子电芯；

[0036] (4) 将步骤 (3) 得到的卷绕单体电芯或复合锂离子电芯经封装、真空烘烤、注液、热冷压、化成，即得；

[0037] 所述的热压和冷压的参数如下：

[0038] 热压：面压力 1-6kgf/cm^2，每次压芯数量 2-16 只，热压温度 60-80℃，热压时间 20-180S；

[0039] 冷压：面压力 1-6kgf/cm^2，每次压芯数量 2-16 只，冷压温度 25-30℃，冷压时间 20-180S。

[0040] 根据本发明，优选的，步骤 (2) 中所述的正极活性物质的涂覆密度为 180-185g/m^2，所述的负极活性物质的涂覆密度为 65-70g/m^2。

[0041] 根据本发明，优选的，步骤 (2) 中正极极片带的表面和负极极片带的表面涂覆活性物质后，正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区粘贴聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带宽度比正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区的宽度宽 0.5-1mm，绝缘胶带长度比正极第一岛区、正极第一空白区、正极第二岛区和正极第三空白区的长度长 2-8mm ；正极第二空白区粘贴聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带长度比正极第二空白区长 2-8mm，绝缘胶带宽度比正极第二空白区宽度宽 2.5-6.5mm ；

[0042] 负极空白区粘贴聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.055-0.065mm，绝缘胶带的长度比负极空白区的长度长 2-8mm，绝缘胶带的宽度比负极空白区的宽度宽 1.5-5.5mm。

[0043] 根据本发明，优选的，步骤 (3) 中至少两个卷绕单体电芯并联并联焊接的方式是通过超声波焊接。卷绕时，正极片在最内层，以正极片收尾，卷绕结束后，露在卷芯的最外层为正极极片带上的第三空白区。

[0044] 根据本发明，电解液为本领域常用电解液，优选的，步骤 (4) 中所述的电解液溶剂为碳酸乙烯酯 (EC)、碳酸二乙酯 (DEC) 和碳酸甲基乙基酯 (EMC) 的混合体系，电解质为六氟磷酸锂 ($LiPF_6$)，并添加 1,2- 碳酸亚乙烯酯 (VC) 作为添加剂，注液量按照 4.0g/Ah±0.1g 注。

[0045] 更优选的，化成后还包括二次封装和分容步骤。

[0046] 本发明的高功率软包装锂离子电池内部包括至少一个卷绕单体电芯，各卷绕单体电芯都分别设置有正极极耳和负极极耳，且设置在正极极片带和负极极片带的中间位置，其中所述正极极片带设置有正极第一岛区和正极第二岛区，其能够在保证电池容量不变的情况下有效降低电池内阻，提高其安全性。

[0047] 本发明的有益效果如下 ：

[0048] 1、本发明的锂离子电池内部包括至少一个卷绕单体电芯，各卷绕单体电芯都分别设置有正负极耳，其中所述单体电芯极性相同的极耳通过超声波焊接的方式焊接为一体形成复合电芯，电池内阻低，功率能量密度高。

[0049] 2、本发明的锂离子电池在正极极耳两侧一定距离处设置一段无涂覆活性物质的正极第一岛区和正极第二岛区，卷绕时正极第二岛区和正极第一岛区分别对应并包裹负极极耳和负极极耳的背面，避免正极活性物质正对负极极耳而产生析锂。

[0050] 3、本发明的高功率软包装锂离子电池的制备方法中，通过在化成前对电池进行热冷压，将电池内多余的电解液挤入气囊，提高电池硬度，使各层隔膜、正极片和负极片接触更紧密，电池界面阻抗降低，以降低电池内阻，提高锂离子电池的功率能量密度。

[0051] 4、由于本发明所述的正极极耳和负极极耳分别位于正极极片带和负极极片带的中间位置，且正极极片带设置两个位置不同的岛区，因而在保证软包装锂离子电池容量不变的基础上，既能有效降低电池内阻，降低电池放电时的产热量，又能改善电池的倍率性能，还可以避免电池析锂离提高其安全性。

附图说明

[0052] 图 1 为本发明实施例 1 卷绕单体电芯正极片展开时的剖面示意图。

[0053] 图 2 为本发明实施例 1 卷绕单体电芯负极片展开时的剖面示意图。

[0054] 图 3 为本发明实施例 2 复合锂离子电芯的立体结构示意图。

[0055] 图 4 为本发明实施例 5 和对比例 1-2 制作得到的电池的 3C 放电曲线。

[0056] 其中，11- 正极极片带，12- 正极活性物质，13- 正极极耳，14- 正极第一岛区，15- 正极第一空白区，16- 正极第二岛区，17- 正极第二空白区，18- 正极第三空白区；

[0057] 21- 负极极片带，22- 负极活性物质，23- 负极极耳，24- 负极空白区；

[0058] 31- 单体电芯，32- 绝缘胶带，33- 复合锂离子电芯正极耳，34- 复合锂离子电芯负极耳，35- 极耳胶，36- 焊接处。

具体实施方式

[0059] 为了更好地理解本发明，下面用具体实例来详细说明本发明的技术方案，但是本发明并不局限于此。

[0060] 实施例中正极活性物质 12 为锰酸锂：导电剂 SP：粘结剂 PVDF 按照 95:3:2 的配比混合均匀的浆料，负极活性物质 22 为人造石墨：导电剂 SP：粘结剂 CMC：增稠剂 SBR 按照 95.4:1:1.6:2 的配比混合均匀的浆料，卷绕单体电芯容量为 5Ah。

[0061] 电解液的溶剂为碳酸乙烯酯 (EC)、碳酸二乙酯 (DEC) 和碳酸甲基乙基酯 (EMC) 的混合体系，电解质为六氟磷酸锂 ($LiPF_6$)，并添加 1,2- 碳酸亚乙烯酯 (VC) 作为添加剂。

[0062] 实施例 1、卷绕单体电芯

[0063] 一种卷绕单体电芯，该单体电芯包括负极片、正极片、第一隔膜和第二隔膜并按照第一隔膜、负极片、第二隔膜、正极片的顺序叠放，正极片在最内层，卷绕制得；

[0064] 单体电芯展开时，所述的正极片包括正极极片带 11，所述的正极极片带 11 的两侧均匀有正极活性物质 12，所述的正极极片带 11 的一侧设置有正极极耳 13、正极第一岛区 14 和正极第一空白区 15，所述的正极极片带 11 的另一侧设置有正极第二岛区 16、正极第二空白区 17 和正极第三空白区 18；所述的正极极耳 13 和正极第二空白区 17 位于正极极片带 11 的中间位置并且相对设置，所述的正极第一岛区 14 和正极第二岛区 16 分别位于正极极耳 13 的两边；所述的正极第一空白区 15 和正极第三空白区 18 位于正极极片带 11 的两侧且设置在正极极片带 11 的端部；

[0065] 所述的负极片包括负极极片带 21，所述的负极极片带 21 的两侧均匀设置有负极活性物质 22，所述的负极极片带 21 的两侧且位于中间位置处相对设置有负极极耳 23 和负极空白区 24。

[0066] 本实施例中，所述的正极第一岛区 14 与正极极耳 13 的距离为 32mm，所述的正极第二岛区 16 与正极第二空白区 17 的距离为 32mm；

[0067] 所述的正极极耳 13 和负极极耳 23 的宽度均为 15mm，厚度均为 0.2mm；

[0068] 所述的正极第一岛区 14 和正极第二岛区 16 宽度均为 35mm；

[0069] 所述的正极第一空白区 15 宽度为 58mm，所述的正极第三空白区 18 宽度为 180mm；

[0070] 所述的正极第二空白区 17 和负极空白区 24 的宽度均为 24mm；

[0071] 所述的正极极片带 11 为铝箔材质，所述的负极极片带 21 为铜箔材质；

[0072] 所述的正极极耳 13 为铝材质，所述的负极极耳 23 为铜镀镍材质；

[0073] 所述的正极第一岛区 14 涂布线位置、正极第一空白区 15 涂布线位置、正极第二岛

区 16 涂布线位置和正极第三空白区 18 涂布线位置设置有聚对苯二甲酸乙二酯 (PET) 绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02mm，绝缘胶带贴住涂布线两侧 5mm，绝缘胶带宽度比正极第一岛区 14、正极第一空白区 15、正极第二岛区 16 和正极第三空白区 18 的宽度宽 1mm；正极第二空白区 17 设置有聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带长度比正极第二空白区 17 长 6mm，绝缘胶带宽度比正极第二空白区 17 宽度宽 2.5mm；

[0074] 所述的负极空白区 24 设置有聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.055mm，绝缘胶带的长度比负极空白区 24 的长度长 6mm，绝缘胶带的宽度比负极空白区 24 的宽度宽 1.5mm；

[0075] 所述的正极极耳 13 和负极极耳 23 外露出 20mm，外露部分分别设置极耳胶。极耳胶距离正极极片带 11 或负极极片带 21 的边缘 2mm；极耳胶材质为黄胶；

[0076] 正极极片带 11 上正极活性物质 12 涂覆面密度为 185mg/cm^2，负极极片带 21 上负极活性物质 22 涂覆面密度为 76mg/cm^2。

[0077] 实施例 2、复合锂离子电芯

[0078] 本实施例制得的电芯由两个实施例 1 制得的卷绕单体电芯并联后得到，并联时按照极耳“左正右负”的顺序放置，并联后容量为 10Ah。

[0079] 实施例 3、卷绕单体电芯

[0080] 如实施例 1 所述的卷绕单体电芯，不同的是：

[0081] 所述的正极第一岛区 14 与正极极耳 13 的距离为 270mm，所述的正极第二岛区 16 与正极第二空白区 17 的距离为 270mm；

[0082] 所述的正极极耳 13 和负极极耳 23 的宽度均为 70mm，厚度均为 0.2mm；

[0083] 所述的正极第一岛区 14 和正极第二岛区 16 宽度均为 80mm；

[0084] 所述的正极第一空白区 15 宽度为 220mm，所述的正极第三空白区 18 宽度为 620mm；

[0085] 所述的正极第二空白区 17 和负极空白区 24 的宽度均为 75mm；

[0086] 所述的负极极耳 23 为铜材质；

[0087] 正极极片带 11 上正极活性物质 12 涂覆面密度为 210mg/cm^2，负极极片带 21 上负极活性物质 22 涂覆面密度为 100mg/cm^2。

[0088] 实施例 4、卷绕单体电芯

[0089] 如实施例 1 所述的卷绕单体电芯，不同的是：

[0090] 所述的正极第一岛区 14 与正极极耳 13 的距离为 10mm，所述的正极第二岛区 16 与正极第二空白区 17 的距离为 10mm；

[0091] 所述的正极极耳 13 和负极极耳 23 的宽度均为 5mm，厚度均为 0.1mm；

[0092] 所述的正极第一岛区 14 和正极第二岛区 16 宽度均为 13mm；

[0093] 所述的正极第一空白区 15 宽度为 10mm，所述的正极第三空白区 18 宽度为 15mm；

[0094] 所述的正极第二空白区 17 和负极空白区 24 的宽度均为 6mm；

[0095] 所述的负极极耳 23 为镍材质；

[0096] 正极极片带 11 上正极活性物质 12 涂覆面密度为 160mg/cm^2，负极极片带 21 上负极活性物质 22 涂覆面密度为 60mg/cm^2。

[0097] 实施例 5

[0098] 一种高功率软包装锂离子电池的制备方法，包括使用实施例 2 所述的复合锂离子电芯，步骤如下：

[0099] (1) 将锰酸锂、导电剂 SP、粘结剂 PVDF 按照 95 :3 :2 的配比搅拌均匀，制成料浆，得正极活性物质 12；

[0100] 将人造石墨、导电剂 SP、粘结剂 CMC、增稠剂 SBR 按照 95.4 :1 :1.6 :2 的配比搅拌均匀，制成料浆，得负极活性物质 22；

[0101] (2) 将正极活性物质 12 和负极活性物质 22 分别涂覆在正极极片带 11 的表面和负极极片带 21 的表面，其中，正极极耳 13 处、正极第一岛区 14、正极第一空白区 15、正极第二岛区 16、正极第二空白区 17 和正极第三空白区 18 不涂覆正极活性物质 12；负极极耳 23 处和负极空白区 24 不涂覆负极活性物质 22；

[0102] 正极极片带 11 的表面和负极极片带 21 的表面涂覆活性物质后，正极第一岛区 14 涂布线位置、正极第一空白区 15 涂布线位置、正极第二岛区 16 涂布线位置和正极第三空白区 18 涂布线位置设置有聚对苯二甲酸乙二酯 (PET) 绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02mm，绝缘胶带贴住涂布线两侧 5mm，绝缘胶带宽度比正极第一岛区 14、正极第一空白区 15、正极第二岛区 16 和正极第三空白区 18 的宽度宽 1mm；正极第二空白区 17 设置有聚对苯二甲酸乙二酯绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带长度比正极第二空白区 17 长 6mm，绝缘胶带宽度比正极第二空白区 17 宽度宽 2.5mm；

[0103] 所述的负极空白区 24 设置有聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，绝缘胶带厚度为 0.055mm，绝缘胶带的长度比负极空白区 24 的长度长 6mm，绝缘胶带的宽度比负极空白区 24 的宽度宽 1.5mm；

[0104] 所述的正极活性物质 12 的涂覆密度为 185g/m^2，

[0105] 所述的负极活性物质 22 的涂覆密度为 76g/m^2；

[0106] 然后，经烘干、辊压和分切，将正极极耳 13 处和负极极耳 23 处焊接不带极耳胶的极耳用于制作复合锂离子电芯，得正极片和负极片；

[0107] (3) 按第一隔膜、负极片、第二隔膜、正极片的顺序叠放，正极片在最内层，将步骤 (2) 制得负极片和正极片同第一隔膜和第二隔膜进行卷绕，正极极片带 11 和负极极片带 21 都以焊接有极耳的一面朝上放置卷绕成卷芯，以正极片收尾，卷绕结束后，露在卷芯的最外层为正极极片带 11 的第三空白区 18；

[0108] 所述的隔膜材质为聚丙烯，卷绕完毕得卷绕单体电芯；

[0109] 将两个步骤 (3) 得到的卷绕单体电芯通过超声波焊接的方式并联，并使用绝缘胶带固定，得到复合锂离子电芯；

[0110] 如图 3 所示：焊接时复合锂离子电芯正极耳 33 和复合锂离子电芯负极耳 34 头部朝下放置，极耳胶 35 上边缘距隔膜上边缘 1±0.5mm；极耳并联焊接结束后，将复合锂离子电芯正极耳 33 和复合锂离子电芯负极耳 34 朝上翻折，用剪刀修剪焊接处 36，将多余的极耳减掉，使焊接处 36 正好与最外端的电芯 31 边缘平齐；焊接处 36 下端粘贴绝缘胶带 32，绝缘胶带 32 比焊接处 36 宽 1-2mm，并用绝缘胶带 32 将焊接处 36 固定在卷芯上端；

[0111] (4) 将步骤 (3) 得到的复合卷绕单体电芯经封装、80℃真空烘烤、注液、热冷压、化成，二次封装、分容，即得；

[0112] 所述的注液量为 39.9 ～ 40.1g

[0113] 所述的热压和冷压的参数如表 1 所示：

[0114] 表 1

[0115]

压芯方式	压力 (kgf)	温度 (℃)	时间 (S)	压芯数量 (PCS)
热压	663	75	40	2
冷压	663	25	70	2

[0116] 对比例 1

[0117] 如实施例 5 所示的高功率软包装锂离子电池的制备方法，不同的是，步骤 (5) 中不进行热冷压操作。

[0118] 对比例 2

[0119] 如实施例 1 所述的卷绕单体电芯，不同的是所述的正极极耳 13 和负极极耳 23 分别设置在所述的正极极片带 11 和负极极片带 21 的端部。

[0120] 按实施例 5 的步骤将本对比例的卷绕单体电芯制得软包装锂离子电池。

[0121] 实验例

[0122] 将实施例 5、对比例 1 和对比例 2 制得的软包装锂离子电池进行电性能数据测试，结果如表 2，图 4 所示。

[0123] 表 2 三种实施例制作电池电性能数据平均值

[0124]

实施例	1C 放电容量 (mAh)	1C 放电中值电压 (V)	内阻 (mΩ)	功率能量密度 (Wh/Kg)
实施例 5	11798	3.722	6.2	175.64
对比例 1	11631	3.643	7.8	168.14
对比例 2	11700	3.602	13.5	165.91

[0125] 通过表 2 数据对比可知，本发明制作的软包装锂离子电池内阻更小，功率能量密度更高。

[0126] 通过图 4 不同电池 3C 放电曲线可知，本发明制作的高功率能量密度软包装锂离子电池大电流放电时的倍率性能更好。

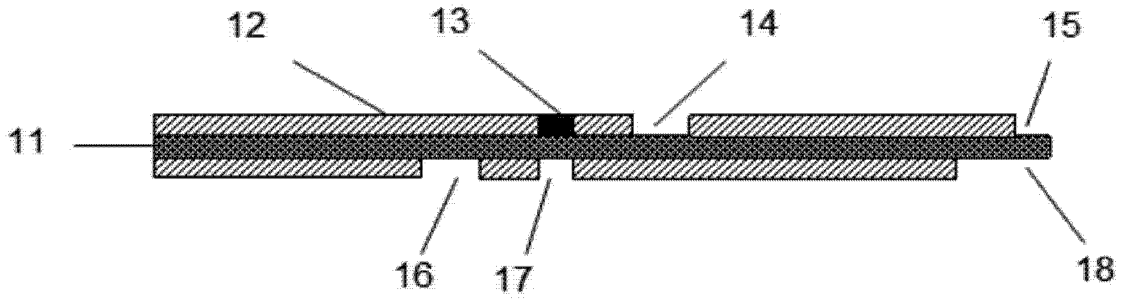


图 1

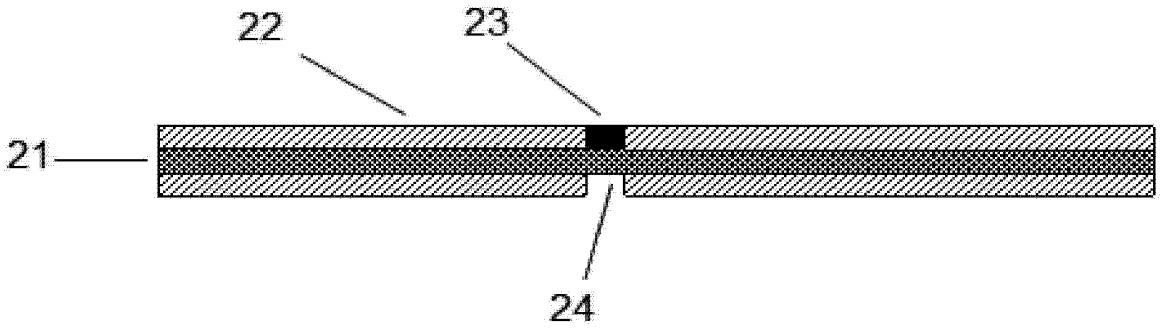


图 2

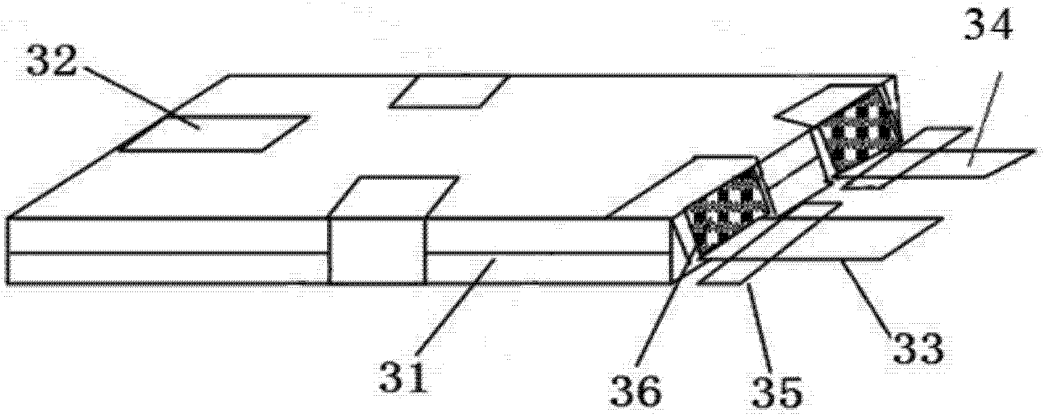


图 3

12

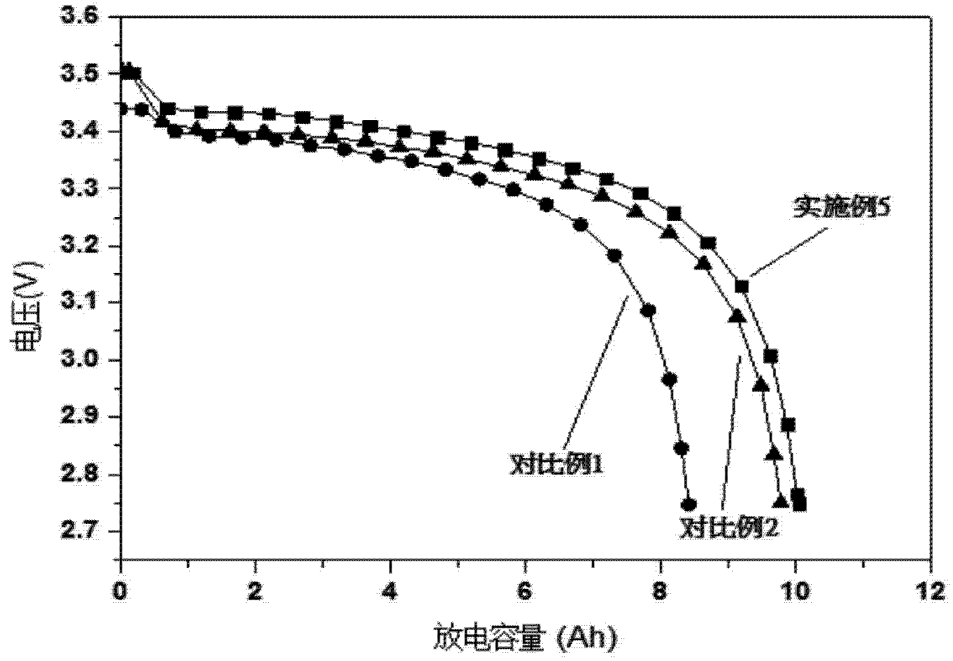

3.6
3.5
3.4
3.3
3.2
3.1
3.0
2.9
2.8
2.7
电压(V)
0
2
4
6
8
10
12
放电容量 (Ah)
实施例5
对比例1
对比例2

图 4

Espacenet

JP4380201B2 null

Applicants: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Inventors: KOBAYASHI HIDEYUKI,OSHIMA KENICHI

Classifications:

IPC ***H01M10/05; H01M10/052; H01M10/0525; H01M10/0566; H01M2/26; H01M2/34; H01M4/02; H01M4/04; H01M4/13; H01M4/131; H01M4/139; H01M4/1391;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: JP2003105093A 2003-04-09

Application: JP2003105093A·2003-04-09

Publication: JP4380201B2·2009-12-09

Published as: **JP2004311282A**; JP4380201B2

null

Abstract

Abstract not available for JP4380201B2 -- abstract of corresponding document: JP2004311282A

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a nonaqueous electrolyte secondary battery excellent in a charge-discharge cycle and in a high-temperature storage characteristic, in a manufacturing method of a nonaqueous electrolyte secondary battery composed by housing, in a bottomed battery case with its upper part opened, an electrolyte and an electrode group insulated through a separator so as to dispose the position of a positive electrode lead of a positive electrode plate in a negative electrode active material layer area of an opposite negative electrode. SOLUTION: The positive electrode lead is welded to a plain-colored part formed by removing a part rich in a positive electrode active material of a positive electrode active material layer termination part applied by intermittent application, and the lead is covered with an insulating tape. COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI

(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4380201号
(P4380201)
(45)発行日　平成21年12月9日(2009.12.9)　(24)登録日　平成21年10月2日(2009.10.2)

(51)Int.Cl.		F I		
H01M 2/26	(2006.01)	H01M	2/26	A
H01M 2/34	(2006.01)	H01M	2/34	B
H01M 4/02	(2006.01)	H01M	4/02	101
H01M 4/04	(2006.01)	H01M	4/02	102
H01M 10/36	(2006.01)	H01M	4/02	108

請求項の数 3　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-105093(P2003-105093)
(22)出願日　平成15年4月9日(2003.4.9)
(65)公開番号　特開2004-311282(P2004-311282A)
(43)公開日　平成16年11月4日(2004.11.4)
審査請求日　平成17年12月2日(2005.12.2)

(73)特許権者　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(72)発明者　小林　秀幸
大阪府守口市松下町１番１号　松下電池工業株式会社内
(72)発明者　大嶋　健一
大阪府守口市松下町１番１号　松下電池工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】非水電解液二次電池の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】
正極板の正極リード位置が対向する負極の負極活物質層領域内に配設されるようにセパレータを介して絶縁した極板群と電解液を上部が開口している有底の電池ケースに収納し、開口部を密閉する非水電解液二次電池の製造方法において、前記正極リードを間欠塗着により塗着した正極活物質層終端部の正極活物質のリッチな部分を除去した無地部に溶接し、絶縁テープで前記リードを被覆することを特徴とする非水電解液二次電池の製造方法。
【請求項2】
前記正極活物質がリチウム含有コバルト酸化物であることを特徴とする請求項１に記載の非水電解液二次電池の製造方法。
【請求項3】
前記塗着終端部を回転する軸付き円筒形ブラシにて除去することを特徴とする請求項１に記載の非水電解液二次電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は充放電サイクルや高温保存特性に優れた非水電解液二次電池の製造方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】

近年、携帯電話、携帯情報端末等の携帯電子機器の性能は、搭載される半導体素子、電子回路だけでなく、充放電可能な二次電池の性能に大きく依存しており、搭載される二次電池の容量アップと共に、軽量・コンパクト化をも同時に実現することが望まれている。これらの要望に答える二次電池として、ニッケルカドミウム蓄電池の約２倍のエネルギー密度を有する、ニッケル水素蓄電池が開発され、次いで、これを上回るリチウム二次電池が開発され、主流になっている。

【０００３】

このリチウム二次電池は、活物質（正極活物質または負極活物質）、導電剤、結着剤（バインダー）等を分散媒に混練分散したペースト状合剤を、集電体の片面もしくは両面に塗着、乾燥し、圧延して所定の厚みにしたものを、所定の形状に切断することにより作製された正極板と負極板とをセパレータを介して渦巻状に巻回や積層した極板群を円筒形、角形や扁平形の電池ケースに収納し、非水電解液を注液した後、かしめ封口やレーザー封口することによって構成されている。

【０００４】

また、リチウム二次電池の正極板は、図６（ａ）、（ｂ）に示すように正極板１１の正極活物質無地部３１に正極リード１２の一端側が接続され、他端側が正極端子に接続されており、正極リード１２には正極絶縁テープ３２が貼着されている。

【０００５】

このとき集電体の片面に間欠塗着、乾燥した後、その裏面にも間欠塗着、乾燥した後、圧延した場合、前記片面の塗着終端部３５ａには厚みが薄いダレ部が生じ、始端部３５ｂには厚みが厚い突起部が生じ、その裏面の塗着終端部３５ｃには厚みが薄いダレ部、始端部３５ｄには厚みが厚い突起部が生じるが、３５ｄはこの突起部を除去した場合を示す。

【０００６】

従って、この始端部の突起部を除去することがあっても、終端部のダレ部を除去していなかった。

【０００７】

負極板は、図４（ａ）、（ｂ）に示すように負極板１３の負極活物質無地部４１に負極リード１４の一端側が接続され、他端側が負極端子に接続されており、負極リード１４には負極絶縁テープ４２が貼着されている。正極板の場合と同様に、塗着終端部４５ａには厚みが薄いダレ部が生じ、始端部４５ｂには厚みが厚い突起部が生じ、その裏面の塗着終端部４５ｃには厚みが薄いダレ部、始端部４５ｄには厚みが厚い突起部が生じるが、４５ｄはこの突起部を除去した場合を示す。

【０００８】

従って、この始端部の突起部を除去することがあっても、終端部のダレ部を除去していなかった。

【０００９】

これらのリード端子に貼着される絶縁テープは、そのまま電池ケース内に収納されるため、非水電解液に溶出しない基材および粘着剤を用いる必要があり、基材にポリイミドまたはポリオレフィンを主体とし、粘着剤がアクリル系粘着剤を用い、特定の有機系分散媒を用いる方法が開示されている（例えば、特許文献１、２参照）。

【００１０】

しかしながら、これらの絶縁テープを極板群および負極リードに貼着した場合には問題がないが、正極リードに貼着した場合には、正極活物質、絶縁テープ、セパレータが接触する部分において、正極板と絶縁テープとの電位差が生じ、絶縁テープと正極活物質との反応により、正極活物質中に含まれるコバルトをはじめとする金属還元体が溶出して、セパレータに目詰まりを生じさせ、微小ショートによる電圧不良を発生させる。

【００１１】

正極板と絶縁テープとの間に電位差が生じる理由は、リチウムイオンを放出する正極活物質領域に対向する負極活物質領域中に不可逆容量としてリチウム量が残存するのに対して、正極無地部領域に対向する負極活物質領域では存在しない為に、リチウムイオンを放出

する正極活物質領域に対向する負極活物質領域の方が対リチウム酸化還元電位で約０．１V低くなるからである。
【００１２】
正極活物質層終端部は、間欠塗着時にノズルを閉じても正極活物質の比重が重い為にダレが生じ、他の部分と比べて正極活物質の割合が相対的に高くなっている。
【００１３】
さらに、電池の高容量化を図るために正極活物質の充填密度を増加させ、極板群の緊縛率を増加させた場合には、より密着した状態となる為より絶縁テープと正極活物質との反応が顕著となり、電池の高容量化や小型化の進展を阻害する課題となっていた。
【００１４】
【特許文献１】
特開平７－１４２０８９号公報
【特許文献２】
特開平１０－０１２２７７号公報
【００１５】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は、上記の課題に鑑み、充放電サイクルや高温保存をしても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさない非水電化液二次電池を提供することを目的とする。
【００１６】
【課題を解決するための手段】
前記課題を解決するための本発明は、正極板の正極リード位置が対向する負極の負極活物質層領域内に配設されるようにセパレータを介して絶縁した極板群と電解液を上部が開口している有底の電池ケースに収納し、開口部を密閉する非水電解液二次電池の製造方法において、前記正極リードを間欠塗着により塗着した正極活物質層終端部の正極活物質のリッチな部分を除去した無地部に溶接し、絶縁テープで前記リードを被覆することを特徴とする非水電解液二次電池の製造方法であり、前記正極活物質がリチウム含有コバルト酸化物である場合に、より効果を発揮することができる。また、前記塗着終端部を回転する軸付き円筒形ブラシにて除去するが好ましい。
【００１７】
【発明の実施の形態】
本発明の好ましい実施の形態について図面を用いて説明する。
【００１８】
図１は、円筒型リチウム二次電池の縦断面図である。
【００１９】
上部が開口している有底の電池ケース１８内に正極板１１と負極板１３とをセパレータ１５を介して絶縁された状態で渦巻状に巻回された極板群が収容され、正極板１１に接続された正極リード１２の他端部が、電池ケース１８の開口部をガスケット１９を介して封口する封口板に接続され、負極板に接続された負極リード１４の他端部が、電池ケース１８の底部に接続されており、極板群上下部にはそれぞれ絶縁板１６、１７が配設されている。
【００２０】
この正極板１１は次のようにして作製する。まず、アルミニウム製の箔やラス加工やエッチング処理された厚み１０μｍ～６０μｍの箔からなる集電体の片面に正極活物質と結着剤、必要に応じて導電剤、増粘剤を分散媒に混練分散させたペーストを間欠塗着、乾燥した後、その裏面にも間欠塗着、乾燥した後、圧延する。
【００２１】
この圧延後の正極板１１の平面図を図３（ａ）、断面図を図３（ｂ）に示す。前記片面の塗着終端部３４ａには厚みが薄いダレ部が生じ、始端部３４ｂには厚みが厚い突起部が生じ、その裏面の塗着終端部３４ｃには厚みが薄いダレ部、始端部３４ｄには厚みが厚い突

起部が生じるが、終端部３４ａ、３４ｃは、間欠塗着時にノズルを閉じても正極活物質の比重が重い為にダレが生じ、他の部分と比べて正極活物質の割合が相対的に高くなっているので除去する必要がある。

【００２２】

また、始端部３４ｂ、３４ｄの厚みが厚い突起部は、正極活物質の割合が均一な為、除去する必要はないが、突起部が大きすぎると巻回したときに均一な巻き状態の極板群が得られないので、除去しても良い。

【００２３】

除去するには、回転する軸付き円筒形ブラシにて除去する方法が容易である。

【００２４】

このようにして形成した正極活物質無地部３１に正極リード１２の一端側を接続し、正極絶縁テープ３２にて正極リード１２を貼着すれば良いが、正極リード１２、正極活物質無地部３１の位置ずれや、塗着始端部、終端部のバリや脱落等を考慮すると、正極リード、正極活物質無地部、塗着始端部、終端部を被覆するのが好ましい。

【００２５】

この正極活物質の割合が相対的に高くなっている終端部を除去することによって、正極活物質層の充填密度や極板群の緊縛率を増加させて電池の高容量化を図っても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさないリチウム二次電池が得られる。

【００２６】

正極活物質としては、特に限定されるものではないが、例えば、リチウムイオンをゲストとして受け入れ得るリチウム含有遷移金属化合物が使用される。例えば、コバルト、マンガン、ニッケル、クロム、鉄およびバナジウムから選ばれる少なくとも一種類の金属とリチウムとの複合金属酸化物、$LiCoO_2$、$LiMnO_2$、$LiNiO_2$、$LiCo_xNi_{(1-x)}O_2$（０＜ｘ＜１）、$LiCrO_2$、$\alpha LiFeO_2$、$LiVO_2$等が好ましい。

【００２７】

結着剤としては、分散媒に混練分散できるものであれば特に限定されるものではないが、例えば、フッ素系結着材やアクリルゴム、変性アクリルゴム、スチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）、アクリル系重合体、ビニル系重合体等を単独、或いは二種類以上の混合物または共重合体として用いることができる。フッ素系結着剤としては、例えば、ポリフッ化ビニリデン、フッ化ビニリデンと六フッ化プロピレンの共重合体やポリテトラフルオロエチレン樹脂のディスパージョンが好ましい。

【００２８】

必要に応じて導電剤、増粘剤を加えることができ、導電剤としてはアセチレンブラック、グラファイト、炭素繊維等を単独、或いは二種類以上の混合物が好ましく、増粘剤としてはエチレン－ビニルアルコール共重合体、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロースなどが好ましい。

【００２９】

分散媒としては、結着剤が溶解可能な分散媒が適切で、有機系結着剤の場合は、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルスルホルアミド、テトラメチル尿素、アセトン、メチルエチルケトン等の有機系分散媒を単独、またはこれらを混合した混合分散媒が好ましく、水系結着剤の場合は水や温水が好ましい。

【００３０】

ところで、本発明における活物質、結着剤、必要に応じて加える導電剤を分散媒に混練分散させてペースト状合剤を作製する方法は、特に限定されるものではなく、例えば、プラネタリーミキサー、ホモミキサー、ピンミキサー、ニーダー、ホモジナイザー等を用いることができる。これらを単独、或いは組み合わせて使用することも可能である。

【００３１】

また、上記ペースト状合剤の混練分散時に、各種分散剤、界面活性剤、安定剤等を必要に応じて添加することも可能である。

【００３２】
塗着乾燥は、特に限定されるものではなく、上記のように混錬分散させたペースト状合剤を、例えば、スリットダイコーター、リバースロールコーター、リップコーター、ブレードコーター、ナイフコーター、グラビアコーター、ディップコーター等を用いて、容易に塗着することができ、自然乾燥に近い乾燥が好ましいが、生産性を考慮すると７０℃～１５０℃の温度で１時間～１分間乾燥させるのが好ましい。
【００３３】
圧延は、ロールプレス機によって所定の厚みになるまで、線圧１０００～２０００ｋｇ／ｃｍで数回圧延を行うか、線圧を変えて圧延するのが好ましい。
【００３４】
正極絶縁テープ３２は、基材と粘着層から構成され、基材としては、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体（ＦＥＰ）、四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合体（ＰＦＡ）などのフッ素系の樹脂、粘着層としては、天然ゴム、イソブチルゴム、スチレンブタジエンゴムから選ばれた少なくとも一種からなる粘着層を挙げることができ、基材の厚みを２０μｍ～６０μｍ、粘着剤の厚みを２０μｍ～８０μｍの範囲が好ましい。
【００３５】
また、負極板１３は次のようにして作製する。まず、銅製の箔、ラス加工を施した箔、またはエッチング処理された厚み１０μｍ～５０μｍの箔からなる集電体の片面に負極活物質と結着剤、必要に応じて導電助剤、増粘剤を分散媒に混練分散させたペーストを間欠塗着、乾燥した後、その裏面にも間欠塗着、乾燥した後、圧延する。
【００３６】
この圧延後の負極板１３の平面図を図３（ｃ）、断面図を図３（ｄ）に示す。正極板と同様に前記片面の塗着終端部４４ａには厚みが薄いダレ部が生じ、始端部４４ｂには厚みが厚い突起部が生じ、その裏面の塗着終端部４４ｃには厚みが薄いダレ部、始端部４４ｄには厚みが厚い突起部が生じるが、負極板と絶縁テープとの電位差が生じることがないので、終端部の厚みが薄いダレ部を除去する必要はない。
【００３７】
また、始端部４４ｂ、４４ｄの厚みが厚い突起部は、その突起部が大きすぎると巻回したときに均一な巻き状態の極板群が得られないので、除去しても良い。
【００３８】
除去するには、正極板と同様に回転する軸付き円筒形ブラシにて除去する方法が容易である。
【００３９】
このようにして形成した負極活物質無地部４１に負極リード１４の一端側を接続し、負極絶縁テープ４２にて負極リード１４を貼着すればよいが、正極板と同様の理由で、負極リード、負極活物質無地部、塗着始端部、終端部を被覆するのが好ましい。
【００４０】
負極活物質としては、特に限定されるものではないが、例えば、有機高分子化合物（フェノール樹脂、ポリアクリロニトリル、セルロース等）を焼成することにより得られる炭素材料、コークスやピッチを焼成することにより得られる炭素材料、或いは人造グラファイト、天然グラファイト等を、その形状としては、球状、鱗片状、塊状のものを用いることができる。
【００４１】
結着剤、必要に応じて添加できる増粘剤としては、正極板と同様の結着剤を用いることができる。
【００４２】
セパレータ１５としては、厚さ１５μｍ～３０μｍポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂などの微多孔性ポリオレフィン系樹脂が好ましい。
このようにして得られた正極板１１と負極板１２とをセパレータ１５を介して渦巻き状に

巻回して極板群を作製するには、極板フープに一定のテンションを維持しつつ正極リード１２を溶接して取付け、絶縁テープ３２を貼着した後、正極板１１の正極リード１２の位置が対向する負極板１３の負極活物質層領域内に配設されるように渦巻状に巻回した電極群を、上部が開口している有底の電池ケース１８内に収容する。

【００４３】

さらに電池ケース１８内には、非水電解液が注液され、続いて安全機構を設けた封口板２０が絶縁ガスケット１９を介して電池ケース１８の開口部の周縁部を内方にかしめ加工することにより密閉されている。

【００４４】

非水電解液としては、非水溶媒に電解質を溶解することにより、調整される。前記非水溶媒としては、例えば、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、γ－ブチロラクトン、１，２－ジメトキシエタン、１，２－ジクロロエタン、１，３－ジメトキシプロパン、４－メチル－２－ペンタノン、１，４－ジオキサン、アセトニトリル、プロピオニトリル、ブチロニトリル、バレロニトリル、ベンゾニトリル、スルホラン、３－メチル－スルホラン、テトラヒドロフラン、２－メチルテトラヒドロフラン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、リン酸トリメチル、リン酸トリエチル等を用いることができ、これらの非水溶媒は、単独或いは二種類以上の混合溶媒として、使用することができる。

【００４５】

非水電解液に含まれる電解質としては、例えば、電子吸引性の強いリチウム塩を使用し、例えば、$LiPF_6$、$LiBF_4$、$LiClO_4$、$LiAsF_6$、$LiCF_3SO_3$、$LiN(SO_2CF_3)_2$、$LiN(SO_2C_2F_5)_2$、$LiC(SO_2CF_3)_3$等が挙げられる。これらの電解質は、一種類で使用しても良く、二種類以上組み合わせて使用しても良い。これらの電解質は、前記非水溶媒に対して０．５～１．５Ｍの濃度で溶解させることが好ましい。

【００４６】

【実施例】

本発明を実施例および比較例を用いて、詳細に説明するが、これらは本発明を何ら限定するものではない。

【００４７】

正極板１１は次のようにして作製した。まず、正極活物質として$LiCoO_2$の粉末１００質量部、導電剤としてアセチレンブラック５質量部、結着剤としてポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）の水性ディスパージョン（固形分５０質量％）を７質量部、増粘剤としてカルボキシメチルセルロースの水溶液（固形分１質量％）を８３質量部配合して、プラネタリーミキサーにより１２０分間混練分散させた正極ペーストを作製した。

【００４８】

次に、この正極ペーストを厚さ２０μｍの帯状のアルミニウム箔上にスリットダイコーターを用いて片面に塗着し、１２０℃で１０分間乾燥した後、裏面も同様にして塗着、乾燥させた後、厚さが１３０μｍになるように、線圧１０００ｋｇ／ｃｍで２回圧延した。

【００４９】

この圧延した正極板は、図３（ａ）、（ｂ）に示すように、前記片面の塗着終端部３４ａには厚みが薄いダレ部が生じ、始端部３４ｂには厚みが厚い突起部が生じ、その裏面の塗着終端部３４ｃには厚みが薄いダレ部、始端部３４ｄには厚みが厚い突起部が生じた。終端部３４ａ、３４ｃは、間欠塗着時にノズルを閉じても正極活物質の比重が重い為にダレが生じ、他の部分と比べて正極活物質の割合が相対的に高くなっているので、これらの終端部から５ｍｍの幅で、回転する軸付き円筒形ブラシにて除去することによって、図２（ｂ）に示すように、正極活物質の割合が相対的に高くなっている部分を除去した終端部３３ａ、３３ｃを形成した。

【００５０】

また、前記始端部３４ｂ、３４ｄは突起が大きかったので、始端部から４ｍｍの幅で回転する軸付き円筒形ブラシにて除去することによって、図２（ｂ）に示すように、突起部を除去した始端部３３ｂ、３３ｄを形成した。

【００５１】

このようにして形成した正極活物質無地部３１にアルミニウム製で幅４．５ｍｍ、長さ６７ｍｍの正極リード１２の一端側をスポット溶接して取付け、正極リード１２には正極絶縁テープ３２を貼着した。

【００５２】

なお、正極絶縁テープ３２には、基材がＰＴＦＥからなるフッ素樹脂製で厚みが３０μｍ、粘着剤がスチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）製で厚みが３０μｍで、寸法が幅５．５ｍｍ、長さ７０ｍｍのものを用い、前記片面の正極リード１２、終端部３３ａ、始端部３３ｂ及び裏面の終端部３３ｃ、始端部３３ｄを被覆するように貼着した。

【００５３】

また、負極板１３は次のようにして作製した。まず、負極活物質としてリチウムを吸蔵、放出可能な鱗片状黒鉛を１００質量部、結着剤としてスチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）の水性デイスパージョン（固形分４８％）を８質量部、増粘剤としてカルボキシメチルセルロースの水溶液（固形分１質量％）を８０質量部配合し、分散媒として水を加え、プラネタリーミキサーにより９０分間混練分散させた負極ペーストを作製した。

【００５４】

次に、この負極ペーストを、厚さ１４μｍの帯状の銅箔上にスリットダイコーターを用いて片面に塗着し、１２０℃で１０分間乾燥した後、裏面も同様にして塗着、乾燥させた後、厚さが１８０μｍになるように線圧１１０Ｋｇ／ｃｍで３回圧延した。

【００５５】

この圧延した負極板は、図３（ｃ）、（ｄ）に示すように、前記片面の塗着終端部４４ａには厚みが薄いダレ部が生じ、始端部４４ｂには厚みが厚い突起部が生じ、その裏面の塗着終端部４４ｃには厚みが薄いダレ部、始端部４４ｄには厚みが厚い突起部が生じたが、負極板と絶縁テープとの電位差が生じることがないが、前記始端部４４ｂ、４４ｄは突起が大きかったので、正極板と同様に、始端部から４ｍｍの幅で回転する軸付き円筒形ブラシにて除去することによって、図２（ｄ）に示すように、突起部を除去した始端部４３ｂ、４３ｄを形成した。

【００５６】

この無地部１２にニッケル製で幅４．０ｍｍ、長さ５３ｍｍの負極リードをスポット溶接して取付け、さらに基材がＰＴＦＥからなるフッ素樹脂で厚みが３０μｍ、粘着剤がイソブチルゴムで厚みが３０μｍで、顔料が平均粒径３．０μｍの二酸化チタン粉からなり、寸法が幅５．０ｍｍ、長さ６２ｍｍの負極粘着テープ１６を、前記負極リード４を被覆し、負極活物質層と接触しないように貼着した。

【００５７】

このようにして形成した負極活物質無地部４１にニッケル製で幅４．０ｍｍ、長さ３８．０ｍｍの負極リード１４の一端側をスポット溶接して取付け、負極リード１４には負極絶縁テープ４２を貼着した。

【００５８】

なお、負極絶縁テープ４２には、基材がＰＴＦＥからなるフッ素樹脂製で厚みが２０μｍ、粘着剤がイソブチルゴム製で厚みが２５μｍで、寸法が幅５．５ｍｍ、長さ３４．０ｍｍのものを用い、前記片面の負極リード１４、終端部４３ａ、始端部４３ｂ及び裏面の終端部４３ｃ、始端部４３ｄを被覆するように貼着した。

【００５９】

このようにして作製した正極板１１と負極板１３とを厚さ２５μｍの微多孔性のポリエチレン樹脂製のセパレータ１５を介して絶縁され、正極板１１の正極リード１２の位置が対向する負極板１３の負極活物質層領域内に配設されるように渦巻状に巻回されている極板群の巻き終端部を正極板１１で用いた正極粘着テープ３２にて群固定した後、図１に示す

ような上部が開口している有底の電池ケース１８内に収容し、正極板１１に接続された正極リード１２の他端部を封口板２０に接続し、負極板１３に接続された負極リード１４の他端部を、電池ケース１８の底部に接続した。

【００６０】

この極板群の上下それぞれに上部絶縁板１６、下部絶縁板１７を配した。

【００６１】

さらに、エチレンカーボネート、エチルメチルカーボネートの混合溶媒中に、電解質としてヘキサフルオロリン酸リチウム（$LiPF_6$）を１．３モル溶かした電解液を所定量注液した後、ポリプロピレン樹脂製のガスケット１９を介して電池ケース１８を封口板２０で密封して、１８６５０サイズで電池容量が２０００ｍＡｈの電池を作製し、実施例１の電池とした。

【００６２】

（実施例２）

負極板は、図４（ａ）、（ｂ）に示すように、突起部の大きかった塗着始端部４５ｄのみを除去した以外は、実施例１と同様にして、１８６５０サイズで電池容量が２０００ｍＡｈの電池を作製し、実施例２の電池とした。

【００６３】

（実施例３）

正極板は、図５（ａ）、（ｂ）に示すように、絶縁テープ３６の幅を正極活物質無地部の幅より０．５ｍｍ短い長さのものを用いた以外は実施例１と同様にして、１８６５０サイズで電池容量が２０００ｍＡｈの電池を作製し、実施例２の電池とした。

【００６４】

（比較例１）

正極板は、図６（ａ）、（ｂ）に示すように、終端部３５ａ、３５ｃの正極活物質が相対的に多い部分を除去した無地部としなかった以外は実施例１と同様にして、１８６５０サイズで電池容量が２０００ｍＡｈの電池を作製し、比較例１の電池とした。

【００６５】

このようにして作製した実施例１～実施例３、比較例１の電池について、充放電サイクル試験と高温保存試験を各２０のサンプルを用意して実施した。

【００６６】

充放電サイクル試験は、充電は４．２Ｖで２時間の定電流－定電圧充電を行った。電池電圧が４．２Ｖに達するまでは２０００ｍＡ（１ＩｔＡ）の定電流充電を行い、その後、電流値が減衰して１００ｍＡ（０．０５ＩｔＡ）になるまで充電した後、２０００ｍＡの定電流で３．０Ｖの放電終止電圧まで放電する充放電サイクルを２０℃の環境下で、５００サイクル繰り返し、３サイクル目を１００％とした場合の５００サイクル目の容量維持率を求めた平均値の結果を表1に示す。

【００６７】

高温保存特性はこの充放電サイクルを３サイクル繰り返した後、前記充電条件で充電状態にし、８０℃の環境下で７２時間放置後、２０℃に冷却し、前記と同様の充放電条件で３サイクル繰り返した。この８０℃保存前と保存後の容量比を高温保存後の容量回復率として求めた平均値の結果を表１に示す。

【００６８】

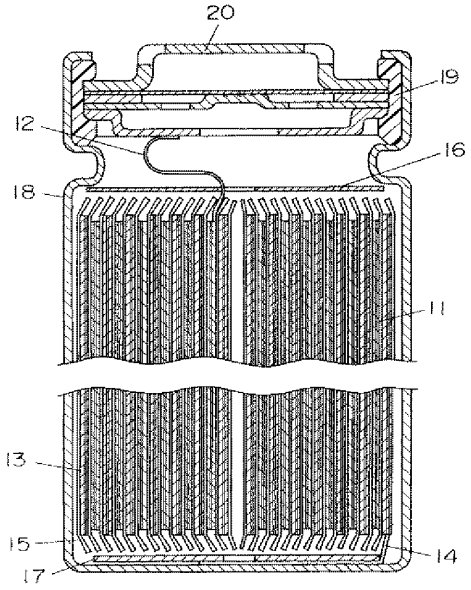
【表１】

	充放電サイクル試験 ２０℃、５００サイクル後の容量保持率（％）	高温保存試験 ８０℃、７２時間後の容量回復率（％）
実施例１	８３．２％	９７．４％
実施例２	８１．５％	９６．８％
実施例３	８１．２％	９６．５％
比較例１	７５．２％	８２．９％

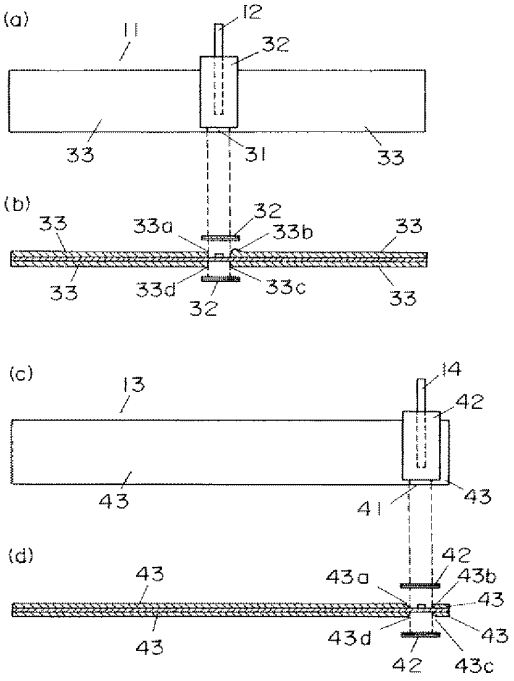
【００６９】
表１から明らかなように、正極リードを間欠塗着により塗着した正極活物質層終端部の正極活物質のリッチな部分を除去した無地部に溶接し、絶縁テープで前記リードを被覆することよって、正極活物質の割合が相対的に高くなっている終端部を除去することができ、充放電サイクルや高温保存をしても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさない非水電解液二次電池が得られることがわかった。
【００７０】
また、実施例１と実施例２の比較から、実施例１の場合、負極板の始端部の突起部を除去することによって、極板群の巻き状態が良いので、充放電サイクル特性が僅かに良くなることがわかり、実施例１と実施例３の比較から、絶縁テープで塗着終端部および始端部を被覆しなかった実施例３の場合、塗着終端部および始端部からの活物質の脱落により、充放電サイクル特性が僅かに悪くなったと思われる。
【００７１】
【発明の効果】
以上の説明から明らかなように、本発明によれば、充放電サイクルや高温保存特性に優れた非水電解液二次電池の製造方法を提供できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施形態に係る円筒型リチウム二次電池の縦断面図
【図２】（ａ）本発明の実施形態に係る正極板の平面図
（ｂ）本発明の実施形態に係る正極板の断面図
（ｃ）本発明の実施形態に係る負極板の平面図
（ｄ）本発明の実施形態に係る負極板の断面図
【図３】（ａ）本発明の実施形態に係る圧延後正極板の平面図
（ｂ）本発明の実施形態に係る圧延後正極板の断面図
（ｃ）本発明の実施形態に係る圧延後負極板の平面図
（ｄ）本発明の実施形態に係る圧延後負極板の断面図
【図４】（ａ）本発明の実施形態に係る別の負極板の平面図
（ｂ）本発明の実施形態に係る別の負極板の断面図
【図５】（ａ）本発明の実施形態に係る別の正極板の平面図
（ｂ）本発明の実施形態に係る別の正極板の断面図
【図６】（ａ）従来例に係る正極板の平面図
（ｂ）従来例に係る正極板の断面図
【符号の説明】
１１　正極板
１２　正極リード
１３　負極板
１４　負極リード
１５　セパレータ
１６　上部絶縁板
１７　下部絶縁板
１８　電池ケース
１９　絶縁ガスケット

２０　封口板
３１　正極活物質無地部
３２、３６　正極絶縁テープ
３３、３４　正極活物質層
３３ａ、３４ａ　正極活物質片面塗着終端部
３３ｂ、３４ｂ　正極活物質片面塗着始端部
３３ｃ、３４ｃ　正極活物質裏面塗着終端部
３３ｄ、３４ｄ　正極活物質裏面塗着始端部
４１　負極活物質無地部
４２　負極絶縁テープ
４３ａ、４４ａ　負極活物質片面塗着終端部
４３ｂ、４４ｂ　負極活物質片面塗着始端部
４３ｃ、４４ｃ　負極活物質裏面塗着終端部
４３ｄ、４４ｄ　負極活物質裏面塗着始端部

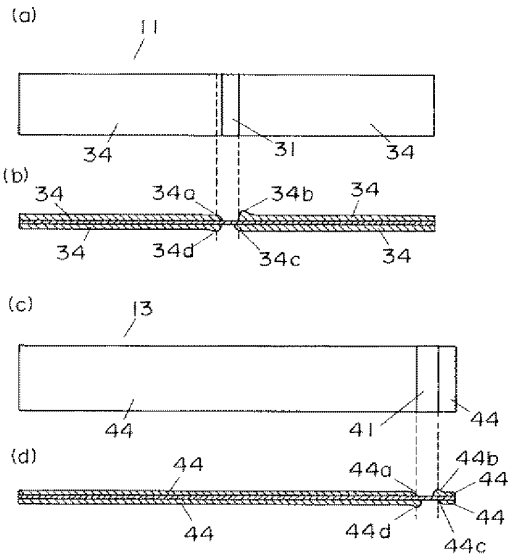
【図1】



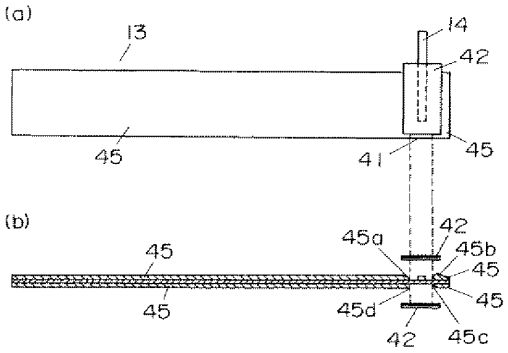
【図2】



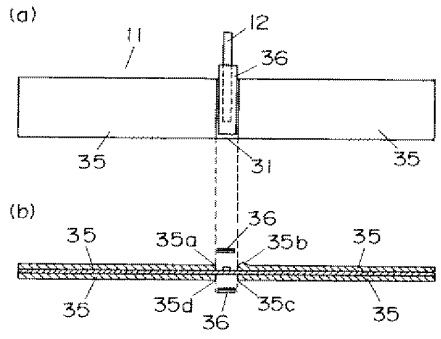
【図3】


(a)
11
34
31
34
(b)
34
34a
34b
34
34
34d
34c
34
(c)
13
44
41
44
(d)
44
44a
44b
44
44
44
44d
44c

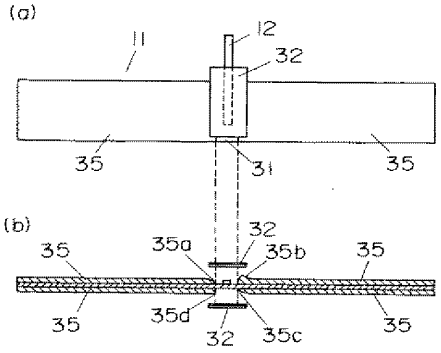
【図4】


(a)
13
14
42
45
41
45
(b)
45
45a
42
45b
45
45
45
45d
42
45c

【図5】


(a)
11
12
36
35
31
35
(b)
35
35a
36
35b
35
35
35d
36
35c
35

【図6】


(a)
11
12
32
35
31
35
(b)
35
35a
32
35b
35
35
35d
32
35c
35

(51)Int.Cl.　　ＦＩ
ＨＯ１Ｍ　4/02　　１０９
ＨＯ１Ｍ　10/00　　１１１
ＨＯ１Ｍ　10/00　　１０２

審査官　近野　光知

(56)参考文献　特開２００３－０６８２７１（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２８３８９６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１３４１０２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01M　2/26
H01M　2/34
H01M　4/02
H01M　4/04

Espacenet

JP2008171593A ORGANIC ELECTROLYTE CELL AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

Applicants: SHOEI ELECTRONICS KK

Inventors: AOKI YOSHIYASU,NAGURA SATORU,TAGUCHI TOMOHIRO

Classifications:

IPC ***H01G11/06; H01G11/22; H01G11/52; H01G11/66; H01G11/70; H01G9/02; H01M10/05; H01M10/052; H01M10/0566; H01M10/058; H01M10/0587; H01M2/16; H01M2/26; H01M4/13; H01M4/139;***

CPC Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: JP2007001541A 2007-01-09

Application: JP2007001541A·2007-01-09

Publication: JP2008171593A·2008-07-24

Published as: JP2008171593A

ORGANIC ELECTROLYTE CELL AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic electrolyte cell, which can prevent the precipitation of lithium dendrite due to an exposed metal portion of the surface of a negative electrode layer, can prevent the erosion of the exposed metal portion, has a high voltage and high energy density, and is excellent in mass productivity and reliability. SOLUTION: In manufacturing the organic electrolyte cell of which type is characterized by including a negative electrode, having the metal portion exposed to the surface of the negative electrode layer, as a component, and composing the electrode layer to carry lithium ions, the exposed metal portion is coated with a liquid or pasty insulating composition, the insulating composition is penetrated into the inside of a separator by overlapping the separator on the negative electrode before curing the insulating composition and then the insulating composition is cured. COPYRIGHT: (C)2008,JPO&INPIT

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2008-171593
(P2008-171593A)
(43)公開日　平成20年7月24日(2008.7.24)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 10/40	(2006.01)	H01M	10/40	Z	5H021
H01M 2/16	(2006.01)	H01M	2/16	P	5H029
H01M 2/26	(2006.01)	H01M	2/16	N	5H043
H01G 9/02	(2006.01)	H01M	2/26	A	
H01G 9/058	(2006.01)	H01G	9/00	301C	

審査請求 未請求　請求項の数 10　OL　（全 17 頁）　最終頁に続く

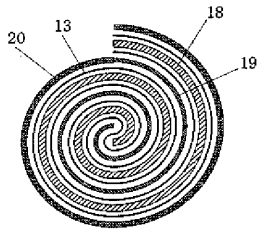
(21)出願番号　特願2007-1541 (P2007-1541)
(22)出願日　平成19年1月9日 (2007.1.9)

(71)出願人　503419044
昭栄エレクトロニクス株式会社
長野県上田市住吉５８７－３
(74)代理人　100094514
弁理士　林　恒徳
(74)代理人　100094525
弁理士　土井　健二
(72)発明者　青木　良康
長野県上田市大字住吉５８７－３　昭栄エレクトロニクス株式会社内
(72)発明者　名倉　哲
長野県上田市大字住吉５８７－３　昭栄エレクトロニクス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】有機電解質電池およびその製造方法

(57)【要約】
【課題】負極電極層の表面の露出金属部分に起因するリチウムデンドライトの析出を防止でき、また、露出金属部分の侵食を防止でき、高電圧、高エネルギー密度を有し、かつ量産性、信頼性に優れた有機電解質電池を提供する。
【解決手段】負極電極層の表面に露出した金属部分を有する負極を構成要素とする、電極層にリチウムイオンを担持させるタイプの有機電解質電池を製造する際に、露出金属部分を液状またはペースト状の絶縁性組成物で被覆した後、絶縁性組成物が硬化する前に負極電極層にセパレータを重ね合わせることにより絶縁性組成物をセパレータ内に浸透させ、その後絶縁性組成物を硬化させる。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項1】
有機電解液、
正極電極層と正極集電体とを含んでなる正極、
負極電極層と負極集電体とを含んでなり、当該負極電極層の表面に露出した金属部分を有する負極および、
当該正極と負極との間に介在して当該正極と負極とを隔てるためのセパレータ
を含んでなる有機電解質電池であって、
当該有機電解液がリチウム塩と非プロトン性有機溶媒とを含んでなり、
当該負極電極層がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能な物質を含んでなり、
当該正極、セパレータおよび負極からなる層の断面に直交する方向から当該有機電解質電池を見た場合に、
当該セパレータのうち、当該露出金属部分に重なる部分に、絶縁性組成物が含浸されており、
当該絶縁性組成物が当該露出金属部分を完全に被覆するように当該露出金属部分と接触し、
当該絶縁性組成物の少なくとも一部が当該正極電極層に接し、あるいは、当該正極電極層に浸透している、
有機電解質電池。
【請求項2】
前記断面に直交する方向から当該有機電解質電池を見た場合に、当該正極電極層の表面のうち、当該露出金属部分に重なる部分が、絶縁性組成物により完全に被覆されている、請求項１に記載の有機電解質電池。
【請求項3】
前記正極および負極がセパレータを介して捲回されたものである、請求項１または２に記載の有機電解質電池。
【請求項4】
負極用タブ端子がステッチングにより前記負極に接合されている、請求項１～３のいずれかに記載の有機電解質電池。
【請求項5】
前記正極集電体および負極集電体が、それぞれ表裏面を貫通する孔を有する、請求項１～４のいずれかに記載の有機電解質電池。
【請求項6】
有機電解液、
正極電極層と正極集電体とを含んでなる正極、
負極電極層と負極集電体とを含んでなり、当該負極電極層の表面に露出した金属部分を有する負極および、
当該正極と負極との間に介在して当該正極と負極とを隔てるためのセパレータを
含んでなる有機電解質電池の製造方法において、
当該有機電解液がリチウム塩と非プロトン性有機溶媒とを含んでなり、
当該負極電極層がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能な物質を含んでなり、
当該露出金属部分を液状またはペースト状の絶縁性組成物で被覆した後、当該絶縁性組成物が硬化する前に当該負極電極層に当該セパレータを重ね合わせることにより当該絶縁性組成物をセパレータ内に浸透させ、その後当該絶縁性組成物を硬化させる、
ことを含む、有機電解質電池の製造方法。
【請求項7】
前記負極電極層に前記セパレータを重ね合わせ、更にその上に前記正極電極層を重ね合わせることにより前記絶縁性組成物を前記正極電極層内に浸透させ、その後前記絶縁性組成物を硬化させることを含む、請求項６に記載の有機電解質電池の製造方法。

【請求項8】
前記正極および負極がセパレータを介して捲回される、請求項６または７に記載の有機電解質電池の製造方法。
【請求項9】
負極用タブ端子がステッチングにより前記負極に接合される、請求項６～８のいずれかに記載の有機電解質電池の製造方法。
【請求項10】
前記正極集電体および負極集電体が、それぞれ表裏面を貫通する孔を有する、請求項６～９のいずれかに記載の有機電解質電池の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【0001】
本発明は、有機溶媒に支持電解質を溶解した電解液（有機電解液）を用いる電池（有機電解質電池）の製造方法に関する。
【背景技術】
【0002】
近年の電子機器の小型化、薄型化、高機能化に伴い、それら電子機器の主電源やバックアップ電源として用いられる電池に対する小型化、薄型化、軽量化、高容量化、高電圧化等への要求も高まっている。これらの電池としては各種の１次または２次電池が用いられているが、中でも繰り返し充放電が可能であり、交換の必要のない２次電池は特にこの用途に適している。
【0003】
これら２次電池の例としては、主に主電源用途としてリチウムイオン電池やニッケル水素電池等、バックアップ用途としてはマンガン－リチウム合金系やマンガン－シリコン系のリチウム電池等があげられる。これらは３V級タイプであり高容量を有する反面、サイクル特性や過放電特性等の信頼特性に問題点を残している。これに対し、電気二重層キャパシタに代表される有機系キャパシタはサイクル寿命や高温負荷特性等に優れているが、容量が比較的小さく主として２V系であるため、高電圧化、高容量化が望まれている。
【0004】
一方、高容量、高出力、高信頼性といったこれらの要求に同時に対応し得る蓄電装置として、近年、リチウムイオン電池と電気二重層キャパシタの蓄電原理とを組み合わせた蓄電デバイスが注目されている。その一つとして、リチウムイオンを吸蔵（担持またはドーピングともいう）、脱離し得る炭素材料に、予め化学的方法または電気化学的方法でリチウムイオンを吸蔵させて、負極電位を下げることによりエネルギー密度を大幅に向上できる有機電解質キャパシタが提案されている（特許文献１参照）。
【0005】
この種の有機電解質キャパシタでは、高性能が期待されるものの、負極電極層に予めリチウムイオンを吸蔵させる場合に、極めて長時間を要することや負極電極層全体にリチウムイオンを均一に吸蔵させることに問題を有し、特に電極を捲回した円筒型電池や複数枚の電極を積層した角型電池のような大型の高容量セルでは、実用化は困難とされていた。
【0006】
このような問題の解決方法として、正極集電体および負極集電体がそれぞれ表裏面に貫通する孔を備え、負極活物質がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能であり、負極または正極と対向して配置されたリチウム金属との電気化学的接触により負極電極層にリチウムイオンが吸蔵される有機電解質電池が提案されている（特許文献２参照）。すなわち、特許文献２には、上記有機電解質電池の例として正極および負極をセパレータを介して捲回してなる捲回体（電極捲回ユニット）の最外周の負極集電体にリチウム金属を貼り付けまたは前記捲回体の中心部に円柱状のリチウム金属を配置し、このリチウム金属と負極電極層とを電気的に接続させてリチウムイオンを負極電極層に吸蔵させる円筒型の捲回型リチウムイオン電池が開示されている。
【特許文献1】特開平８－１０７０４８号公報（特許請求の範囲）

【特許文献2】国際公開第Ｗ０９８／０３３２２７号広報（特許請求の範囲）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【0007】
上記のような、電極層にリチウムイオンを担持させるタイプの有機電解質電池では、充放電サイクルに伴い、リチウムデンドライトと呼ばれる結晶が析出し、ショートや容量劣化の原因となるといった問題があった。この現象は電極の周縁部等、電界の集中する部分で発生しやすいことから、これを防止するため、負極の周囲を正極より大きくしたり、電極周縁部を絶縁体で被覆する等の措置がとられるのが一般的である。
【0008】
電極の周縁部以外においても、電池の構成上、負極電極層の表面に金属が露出している場合には上記と同様、その部分で電界が集中し、リチウムデンドライトが析出する可能性が考えられる。例えば負極電極層が形成されている電極集電体の裏面から負極用タブ端子をステッチングして、負極用タブ端子を負極と接合するセル設計の場合、接合位置の負極電極層表面に、負極集電体およびタブ端子の圧扁部（圧力を掛けて扁平にした部分）からなる金属部が露出することが避けられない（なお、このステッチングは、一般に「電極集電体にステッチングする」と称される場合もあるが、これはステッチングが行われる対象面に着目した表現であり、本発明に係る「電極にステッチングする」と同一の意味を有する）。
【0009】
ステッチングは、例えば図１に示すように、電極層６と電極集電体５とからなる電極と、タブ端子圧扁部２，タブ端子丸棒部３，タブ端子ＣＰ線部４からなるタブ端子１のタブ端子圧扁部２とを重ね合わせ、タブ端子圧扁部２側から電極を貫通するようにステッチ針を貫通させ、これにより生じる電極およびタブ端子圧扁部２の返りをプレスにより押し潰して形成された花びら８により物理的に両者を接合する方法である。この花びら部分８が金属部として負極電極層の表面に露出する。なお、図１において矢印７はステッチ針の貫通方向を示す。
【0010】
このような場合、ステッチングにおける花びら部分に代表される負極電極層の表面の露出金属部分においてリチウムの析出が起こる。そこで、負極電極層の表面に露出した金属部分を絶縁物で被覆することが必要となる。その簡便な被覆方法として、金属露出面に絶縁性のシールテープを貼る方法が考えられるが、この方法には以下のような問題点がある。
【0011】
すなわち、図２におけるように、負極電極層の表面に露出した金属部分１６を絶縁性のシールテープ１４で被覆した場合、当負極被覆部分に対してセパレータを隔てて対向した正極上の部分（図２に符号１７で示してある）は充放電するための対極を失うこととなる。
【0012】
このような場合には、上記負極被覆部分の周辺１５に電界が集中し、リチウムデンドライトが析出する恐れがある。これを防ぐためには、正極電極層のうち、上記負極被覆部分に対してセパレータを隔てて対向した部分１７に対しても、図６に示すように同様の絶縁性のシールテープ１４’で被覆するか、または同負極被覆部分に接するセパレータ上の部分を絶縁性のシールテープで被覆するといった措置を講じる必要があるが、いずれの場合も製造工程が煩雑となり、生産性の低下を招くといった問題点がある。
【課題を解決するための手段】
【0013】
本発明の一態様によれば、
有機電解液、

正極電極層と正極集電体とを含んでなる正極、
負極電極層と負極集電体とを含んでなり、当該負極電極層の表面に露出した金属部分を有する負極および、
当該正極と負極との間に介在して当該正極と負極とを隔てるためのセパレータ
を含んでなる有機電解質電池であって、
当該有機電解液がリチウム塩と非プロトン性有機溶媒とを含んでなり、
当該負極電極層がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能な物質を含んでなり、
当該正極、セパレータおよび負極からなる層の断面に直交する方向から当該有機電解質電池を見た場合に、
当該セパレータのうち、当該露出金属部分に重なる部分に、絶縁性組成物が含浸されており、
当該絶縁性組成物が当該露出金属部分を完全に被覆するように当該露出金属部分と接触し、
当該絶縁性組成物の少なくとも一部が当該正極電極層に接し、あるいは、当該正極電極層に浸透している、
有機電解質電池、が提供される。
【0014】
本発明態様により、負極電極層の表面の露出金属部分に起因するリチウムデンドライトの析出を防止できる有機電解質電池が得られる。また、露出金属部分の侵食を防止し得る有機電解質電池が得られる。
【0015】
前記断面に直交する方向から当該有機電解質電池を見た場合に、当該正極電極層の表面のうち、当該露出金属部分に重なる部分が、絶縁性組成物により完全に被覆されていることが好ましい。
【0016】
本発明の他の一態様によれば、
有機電解液、
正極電極層と正極集電体とを含んでなる正極、
負極電極層と負極集電体とを含んでなり、当該負極電極層の表面に露出した金属部分を有する負極および、
当該正極と負極との間に介在して当該正極と負極とを隔てるためのセパレータを
含んでなる有機電解質電池の製造方法において、
当該有機電解液がリチウム塩と非プロトン性有機溶媒とを含んでなり、
当該負極電極層がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能な物質を含んでなり、
当該露出金属部分を液状またはペースト状の絶縁性組成物で被覆した後、当該絶縁性組成物が硬化する前に当該負極電極層に当該セパレータを重ね合わせることにより当該絶縁性組成物をセパレータ内に浸透させ、その後当該絶縁性組成物を硬化させる、
ことを含む、有機電解質電池の製造方法、が提供される。
【0017】
本発明態様により、負極電極層の表面の露出金属部分に起因するリチウムデンドライトの析出を防止でき、また、露出金属部分の侵食を防止し得る有機電解質電池を、量産性よく実現し得る。
【0018】
前記負極電極層に前記セパレータを重ね合わせ、更にその上に前記正極電極層を重ね合わせることにより前記絶縁性組成物を前記正極電極層内に浸透させ、その後前記絶縁性組成物を硬化させることを含むことが好ましい。
【0019】
また、上記二つの発明態様に共通して、前記正極および負極がセパレータを介して捲回されること（またはされたものであること）、負極用タブ端子がステッチングにより前記負極に接合されること（またはされたものであること）、および、前記正極集電体および

負極集電体が、それぞれ表裏面を貫通する孔を有すること、が好ましい。
【発明の効果】
【0020】
本発明により、負極電極層の表面の露出金属部分に起因するリチウムデンドライトの析出を防止できる。また、露出金属部分の侵食を防止し得る。高電圧、高エネルギー密度を有し、かつ量産性、信頼性に優れた有機電解質電池を実現し得る。
【発明を実施するための最良の形態】
【0021】
以下に、本発明の実施の形態を図、表、実施例等を使用して説明する。なお、これらの図、表、実施例等および説明は本発明を例示するものであり、本発明の範囲を制限するものではない。本発明の趣旨に合致する限り他の実施の形態も本発明の範疇に属し得ることは言うまでもない。なお、図中、同一の符号は同一の要素を表す。
【0022】
（有機電解質電池）
本発明に係る有機電解質電池は、
有機電解液、
正極電極層と正極集電体とを含んでなる正極、
負極電極層と負極集電体とを含んでなり、当該負極電極層の表面に露出した金属部分を有する負極および、
当該正極と負極との間に介在して当該正極と負極とを隔てるためのセパレータ
を含んでなる有機電解質電池である。
【0023】
この有機電解質電池は、更に、
当該有機電解液がリチウム塩と非プロトン性有機溶媒とを含んでなり、
当該負極電極層がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能な物質を含んでなり、
当該正極、セパレータおよび負極からなる層の断面に直交する方向から当該有機電解質電池を見た場合に、
当該セパレータのうち、当該露出金属部分に重なる部分に、絶縁性組成物が含浸されており、
当該絶縁性組成物が当該露出金属部分を完全に被覆するように当該露出金属部分と接触し、
当該絶縁性組成物の少なくとも一部が当該正極電極層に接し、あるいは、当該正極電極層に浸透している。
【0024】
この様子を図７に模式的に示す。図７では、有機電解質電池が、正極電極層１０と正極集電体９とよりなる正極１８、負極電極層１２と負極集電体１１とよりなる負極１９および、正極１８と負極１９との間に介在して正極１８と負極１９とを隔てるためのセパレータ１３を備えており、その全体が有機電解液で満たされている。
【0025】
負極１９には露出金属部分１６が存在し、セパレータ１３中に含浸させられた絶縁性組成物７１は、正極１８、セパレータ１３および負極１９からなる層の断面に直交する方向からこの有機電解質電池を見た場合（図７で言えば、紙面の上部から下部の方に向かう視線で眺めた場合）に、絶縁性組成物７１が露出金属部分１６を完全に覆うように露出金属部分と接触しており、また、正極電極層とも接触している。
【0026】
このようになっていると、有機電解液がリチウム塩と非プロトン性有機溶媒とを含んでなり、負極電極層がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能な物質を含んでなる有機電解質電池で、上記のように絶縁テープで少なくとも二カ所被覆する場合と異なり、セパレータへの絶縁性組成物の含浸のみでリチウムの析出を効果的に抑えることが可能になる。また、金属部分が直接有機電解液中に露出しなくなるので、その侵食を防止し得るようになる。

【0027】
本発明に係るリチウムイオン供給源（例えば、リチウム箔等のリチウム）は、通常他の導電体上に設けられている。この導電体をリチウム極集電体と呼称し、リチウムを導電体に設けた状態のものをリチウム極と呼称する場合がある。例えばリチウム金属を導電性多孔体上に形成することができる。このような導電体としては、ステンレスメッシュ等のリチウムイオン供給源と反応しない金属多孔体を用いることが好ましい。この導電体を負極集電体または正極集電体に電気的に接続し、有機電解液を注入することにより、リチウム金属が溶出し、溶出したリチウムイオンが、時間の経過と共に負極電極層または正極電極層に移動し、負極電極層または正極電極層に吸蔵される。
【0028】
このような状態において、上記のように、負極電極層の表面に露出した金属部分を、それに対応するセパレータ部分と共に、被覆し絶縁化することにより、リチウムの析出を効果的に抑えることが可能になる。また、金属部分が直接有機電解液中に露出しなくなるので、その侵食を防止し得るようになる。
【0029】
この結果、充放電サイクルに伴う、負極電極層の表面の露出金属部分に起因するリチウムデンドライトが発生し難く、信頼性の高い有機電解質電池が得られる。
【0030】
本発明に係る露出金属部分は負極電極層の表面にある限り、どのような構成ものでも対象にし得るが、本発明は、負極用タブ端子がステッチングにより負極に接合されている場合に特に有用である。ただし、抵抗溶接、超音波溶接、コールドウェルド等のその他の端子接合方法が採用された場合でも、露出金属部分が負極電極層の表面にあれば、本発明を適用することが可能である。
【0031】
本発明に係る露出金属部分の材質については、銅、ニッケル、銅ニッケル合金、ステンレス等、電極層にリチウムイオンを担持させるタイプの有機電解質電池の負極集電体または負極端子に用いられるものであれば特に制限はない。
【0032】
絶縁性組成物は、一部負極や正極中に浸透した状態であってもよい。また、露出金属部分を完全に被覆していれば十分であり、露出金属部分以外の負極表面を被覆していてもよい。ただし、露出金属部分以外の負極表面を絶縁性組成物で被覆しても特段の利点はない。実用上は、１～３ｍｍほどはみ出る程度までを容易に実現できよう。
【0033】
絶縁性組成物の正極電極層との接触については、絶縁性組成物の少なくとも一部が正極電極層に接し、あるいは、正極電極層に浸透していれば十分である場合もあるが、上記と同様に、正極、セパレータおよび負極からなる層の断面に直交する方向から有機電解質電池を見た場合に、正極電極層の表面のうち、露出金属部分に重なる部分が、絶縁性組成物により完全に被覆されていることが好ましい場合が多い。そうでないと対極を失った正極部分が残り、電界集中の原因となり得るからである。なお、本発明において、「接触」や「被覆」とは、対象物の対象面（例えば正極のセパレータと接する面）に単に接触している場合だけでなく、対象物（例えば正極）の内部にまで浸透している場合も含む概念である。
【0034】
本発明に係る有機電解質電池は例えば図３に示す断面構造のように、正極および負極がセパレータを介して捲回されたものであることが好ましい。図３では、正極電極層と正極集電体とを含んでなる正極１８と、負極電極層と負極集電体とを含んでなる負極１９とが、セパレータ１３を挟んで捲回されており、負極１９の最外部には、通常箔状のリチウム２０が接合している（正確には、リチウム２０は負極集電体に接合されている）。このリチウムは捲回体の中心部に設けてもよい。両者を併用してもよい。この捲回体が有機電解液中に浸漬されることにより有機電解質電池が形成される。リチウム２０はある期間が経

過すると負極内に吸蔵されて消失する。

【0035】

上記正極電極層を構成するものは、主として正極活物質である。正極活物質としては、リチウムイオンおよび／またはアニオンを可逆的に吸蔵できるものであれば特には限定されず、例えば活性炭、導電性高分子、芳香族系縮合ポリマーの熱処理物であってポリアセン系骨格構造を有するポリアセン系有機半導体（ＰＡＳ）等を挙げることができる。また、Li_xCoO_2、Li_xNiO_2、Li_xMnO_2、Li_xFeO_2等の$Li_xM_yO_z$（Ｍは金属、二種類以上の金属でもよい）の一般式で表され得るリチウム含有金属酸化物、またはコバルト、マンガン、ニッケル等の遷移金属酸化物を用いることができる。

【0036】

上記負極電極層を構成するものは、主として負極活物質である。負極活物質としては、リチウムイオンを可逆的に吸蔵できるものであれば特には限定されず、例えば黒鉛、難黒鉛化炭素、易黒鉛化炭素、活性炭、芳香族系縮合ポリマーの熱処理物であってポリアセン系骨格構造を有するポリアセン系有機半導体（ＰＡＳ）等を挙げることができる。

【0037】

本発明における正極電極層および負極電極層は、金属集電体上に成形されるが、その方法は特定されず既知の方法が使用できる。具体的には、電極活物質粉末、バインダおよび必要に応じて導電性粉末を水系または有機系溶媒中に分散させてスラリーとし、このスラリーを集電体に塗布後乾燥するかまたはこのスラリーを予めシート状に成形し、これを集電体に貼り付けることによって成形できる。ここで使用されるバインダとしては、例えばＳＢＲ等のゴム系バインダやポリ四フッ化エチレン、ポリフッ化ビニリデン等のフッ素系樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン等の熱可塑性樹脂を用いることができる。

【0038】

また、正極電極層や負極電極層は必要に応じてアセチレンブラック、グラファイト、金属粉末等の導電性材料を含んでいてもよい。これらの導電性材料は、上記のように電極活物質等と混合して用いる他に、予め金属集電体上にコーティングして導電層を形成させた後、その上から電極層を形成するようにしてもよい。このような場合には、正極が正極電極層と正極集電体と導電層とからなり、負極が負極電極層と負極集電体と導電層からなることになる。導電層は正極と負極のどちらか一方のみにあってもよい。

【0039】

本発明における集電体としては、一般に有機電解質電池等の用途で提案されている種々の材質を用いることができ、正極集電体にはアルミニウム、ステンレス等、負極集電体には銅、ニッケル、ステンレス等をそれぞれ好適に用いることができる。形状は箔状、ネット状等、各種形状を選択できるが、特に負極電極層または正極電極層に予めリチウムイオンを吸蔵させる場合には、表裏面を貫通する孔を備えた材料、例えばエキスパンドメタル、パンチングメタル、金属網、発泡体、またはエッチングにより貫通孔を付与した多孔質箔、抄紙状のもの等が好ましく用いられる。このように表裏面を貫通する孔を備えた材料を集電体として用いると、図３に示したリチウムが溶解して生成したリチウムイオンが捲回の内部にある負極電極層や正極電極層まで容易に到達できる利点が得られる。これら表裏面を貫通する孔を備えた集電体に予め導電性材料をコーティングし、導電層を形成した後に電極層を形成する場合においても、導電層が微細な導電性粉末より形成されているため、リチウムイオンはこれら導電層を容易に通過することが可能である。

【0040】

本発明の正極、負極に接続されるタブ端子の材料としては、正極用端子としてアルミニウム、ステンレス等、負極用端子として銅、ニッケル、銅ニッケル合金、ステンレス等をそれぞれ好適に用いることができ、電池の形状や仕様に合わせてステッチング、抵抗溶接、超音波溶接、コールドウェルド等の方法で接続される。

【0041】

本発明に係る有機電解液には、有機溶媒に支持電解質を溶解してなる。この支持電解質は、有機電解質電池に使用できる公知の支持電解質から適宜選択することができるが、リ

チウムイオンを移送可能で高電圧でも電気分解を起こさず、リチウムイオンが安定に存在できるものであれば好適に使用できる。このような支持電解質としては、例えば$LiClO_4$、$LiAsF_6$、$LiBF_4$、$LiPF_6$、$Li(C_2F_5SO_2)_2N$等のリチウム塩を好適に用いることができる。

【0042】

上記有機溶媒は、有機電解質電池に使用できる公知の溶媒から適宜選択することができるが、非プロトン性有機溶媒電解質溶液を形成できる非プロトン性有機溶媒が好ましく使用できる。この非プロトン性有機溶媒としては、例えばエチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、γ－ブチルラクトン、アセトニトリル、ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン、ジオキソラン、塩化メチレン、スルホラン等が挙げられる。更にこれら非プロトン性有機溶媒の二種以上を混合した混合液を用いることもできる。

【0043】

上記有機電解液に対し、さらに第三成分として、電池の諸特性に効果のある公知の各種有機および／または無機添加剤を適宜選択して用いてもよい。

【0044】

本発明に係るセパレータとしては、有機電解液および電極活物質、本発明で用いられる絶縁性組成物等に対して耐久性のある連通気孔を有する電気伝導性のない多孔体等のうち、上記絶縁性組成物が浸透、通過、含浸できるものが用いられる。このセパレータの材質としては、セルロース（紙）、ポリエチレン、ポリプロピレン等が挙げられ、既知のものが使用できる。

【0045】

本発明に係る絶縁性組成物の絶縁性の程度については特に制限はなく、実際に使用できるかどうかで判断すればよい。例えば一般的に絶縁性を有すると称されるものの中から適宜選択すればよい。

【0046】

本発明に係る絶縁性組成物は、単一の物質からなっていても複数の物質からなっていてもよい。従って、絶縁性を有する物質や絶縁性を有する物質を含む混合物が本発明に係る絶縁性組成物に該当し得る。

【0047】

このような絶縁性組成物の組成には特に制限はなく、公知のものから適宜選択されるが、実用上、有機電解液および電極活物質等に対して耐久性があることが必要である。このような絶縁性組成物としては、エポキシ系、アクリル系、シリコン系、フェノール樹脂系、エステル樹脂系、合成ゴム系樹脂等が挙げられる。本発明に係る絶縁性組成物は「組成物」以外の呼称を有する場合もある。例えば「接着剤」と呼ばれるものも本発明に係る組成物の範疇に属し得る。硬化性樹脂を使用する場合、本絶縁性組成物は硬化済みの組成物に該当する。

【0048】

（有機電解質電池の製造方法）

本発明に係る有機電解質電池の製造方法によれば、

有機電解液、

正極電極層と正極集電体とを含んでなる正極、

負極電極層と負極集電体とを含んでなり、当該負極電極層の表面に露出した金属部分を有する負極および、

当該正極と負極との間に介在して当該正極と負極とを隔てるためのセパレータを含んでなり、

更に、

当該有機電解液がリチウム塩と非プロトン性有機溶媒とを含んでなり、

当該負極電極層がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能な物質を含んでなる、

有機電解質電池において、

当該露出金属部分を液状またはペースト状の絶縁性組成物で被覆した後、当該絶縁性組成物が硬化する前に当該負極電極層に当該セパレータを重ね合わせることにより当該絶縁性組成物をセパレータ内に浸透させ、その後当該絶縁性組成物を硬化させることが含まれる。

【0049】

このようにすると、絶縁性組成物を硬化させることにより露出金属部分を被覆して絶縁すると同時に負極電極層とセパレータとが露出金属部分で固着される。

【0050】

また、絶縁性組成物の少なくとも一部がセパレータ表面（負極電極層と相対する面とは反対側の面）にまで達するため、正極電極層表面のうち、上記露出金属部分に対してセパレータを隔てて対向した部分も実質的に（すなわち、リチウムデンドライトの生成を抑制できる程度に）被覆状態におくことができる。

【0051】

このようにして、本発明態様により、負極電極層の表面の露出金属部分に起因するリチウムデンドライトの析出を防止できる。また、露出金属部分の侵食を防止し得る。

【0052】

この結果、有機電解液がリチウム塩と非プロトン性有機溶媒とを含んでなり、負極電極層がリチウムイオンを可逆的に吸蔵可能な物質を含んでなる場合に、充放電サイクルに伴う、負極電極層の表面の露出金属部分に起因するリチウムデンドライトが発生し難く、信頼性の高い有機電解質電池を簡易な方法で実現でき、高電圧、高エネルギー密度を有し、かつ量産性、信頼性に優れた有機電解質電池を得ることができる。

【0053】

なお、本発明態様の方法により、上記物の発明態様である有機電解質電池を好ましく製造することができるが、上記発明態様である有機電解質電池自体は特定の製造方法により制限を受けるものではなく、本発明態様の方法以外の方法により製造されるものも含まれ得る。例えば、製造上の都合から、最初に、露出金属を絶縁性組成物で被覆するのではなく、露出金属部分に対してセパレータを隔てて対向した正極表面部分を絶縁性組成物で被覆するやり方でも、上記物の発明態様である有機電解質電池を得ることが可能であるが、そのような有機電解質電池も本発明の範疇に属する。

【0054】

本方法の発明態様は、具体的には、例えば、負極電極層の表面に露出した金属部分（例えば負極にステッチング接合されたタブ端子の花びら部分）に上記液状またはペースト状の絶縁性組成物を滴下または塗布して被覆した後、この絶縁性組成物が硬化する前に負極電極層にセパレータを重ね合わせることによりこの絶縁性組成物をセパレータ内に浸透させ、その後この絶縁性組成物を硬化させることにより金属部分を被覆、絶縁すると同時に負極電極層とセパレータとを固着することで実現できる。

【0055】

この際、負極電極層にセパレータを重ね合わせ、更にその上に正極電極層を重ね合わせておけば、絶縁性組成物を正極まで浸透させることができるので、正極電極層表面のうち、上記露出金属部分に対してセパレータを隔てて対向した部分をより十分な被覆状態に置くことができ、好都合である。

【0056】

この工程を図４、図５を用いて説明する。液状またはペースト状の絶縁性組成物４１は、負極電極層１２の表面に露出した金属面１６を被覆するように滴下または塗布される。続いてこの絶縁性組成物４１が硬化する前にセパレータ１３を重ね合わせることにより、絶縁性組成物はセパレータ内１３に浸透する。この時、絶縁性組成物が硬化する前に更に正極電極層１０を重ね合わせ、この絶縁性組成物を正極電極層にまで浸透させてもよい。ただし、図５には、絶縁性組成物が正極電極層まで浸透した様子は描かれていない。なお、図５では、絶縁性組成物が、正極、セパレータおよび負極からなる層の断面に直交する方向から有機電解質電池を見た場合に、正極電極層の表面のうち、露出金属部分に重なる

部分が、絶縁性組成物により完全に被覆されている場合を描いているが、露出金属部分に重なる部分が部分的に被覆されている場合も本発明の範疇に属することはこれまで述べた通りである。

【0057】

重ね合わせには圧着を採用してもよい。絶縁性組成物の硬化方法については、絶縁性組成物の種類や工程上の都合により、自然硬化、加熱硬化、紫外線硬化等任意の方法を選択できる。また、二液性の絶縁性組成物を順次滴下し、反応硬化させてもよい。この絶縁性組成物の浸透、硬化した領域には有機電解液が侵入できないため、あるいは侵入しがたいため、図１で示したような電界の集中やリチウムデンドライトの生成を防ぐことが可能となる。

【0058】

なお、本方法の発明態様における、構成要素の特徴や属性は上記有機電解質電池の発明態様における構成要素の特徴や属性と同様に考えることができる。すなわち、正極および負極がセパレータを介して捲回されること、負極用タブ端子がステッチングにより前記負極に接合されること、および正極集電体および負極集電体がそれぞれ表裏面を貫通する孔を有すること、は、本発明態様の好ましい形態である。

【0059】

ただし、上記物の発明態様においては、絶縁性組成物が硬化後等のように、使用温度下では流動性を失ったものであるのに対し、本発明態様については、絶縁性組成物が液状またはペースト状であることという要件が加わる。典型的には未硬化の組成物である。これは上記含浸や浸透を可能とするための要件である。従って、実際に使用した場合に、セパレータへの含浸工程における温度において所望の含浸状態や含浸速度が得られれば、本発明態様に係る「液状またはペースト状」の要件を満たしていると考えることができる。

【0060】

以下具体的な実施例を比較例と共に説明する。なお、評価に使用した特性は次の方法によって得た。

【0061】

（セル容量）

セルを充放電試験装置（東洋システム株式会社製）に接続し、５Ａの定電流でセル電圧が３．６Ｖになるまで充電し、その後３．６Ｖの定電圧を印加する定電流－定電圧充電を１分間行った。次いで、５Ａの定電流でセル電圧が１．９Ｖになるまで放電した時の容量（ｍＡｈ）をセル容量とした。測定は２５℃下で行った。

【0062】

（内部抵抗）

セルを１．９Vまで放電した状態で、ミリオームハイテスタ（日置電機株式会社製）に接続し、１ＫＨｚの交流内部抵抗を測定した。測定は２５℃下で行った。

【実施例】

【0063】

［実施例１］

（正極の作製）

市販の比表面積が１９５０m^2／ｇの活性炭粉末１００重量部と、ポリフッ化ビニリデン粉末１０重量部をＮ－メチルピロリドン１００重量部に溶解した溶液とを十分に混合することにより正極電極層用スラリーを得た。

【0064】

次に、厚さ３５μｍ（気孔率５０％）のアルミニウム製エキスパンドメタル（日本金属工業株式会社製）の片面に非水系のカーボン系導電塗料（日本アチソン株式会社製：ＥＢ－８１５）をスプレー方式にてコーティングし、乾燥することにより導電層が形成された正極用集電体を得た。全体の厚み（集電体厚みと導電層厚みの合計）は４５μｍであり、集電体の貫通孔はほぼ導電塗料により閉塞された。なお、この導電塗料よりなる導電層はリチウムイオンを容易に通過させるので、集電体の貫通孔が導電塗料により閉塞されたこ

とはリチウムイオンの拡散の妨げにはならない。

【0065】

上記正極電極層用スラリーをロールコーターにて正極集電体の導電塗料が形成された面に塗布、成形し、プレス後正極全体の厚さが１７５μｍの正極を得た。

【0066】

（負極の作製）

厚さ０．５ｍｍのフェノール樹脂成形板をシリコンユニット電気炉中に入れ、窒素気流中で４０℃／時間の速度で昇温して、６６０℃まで熱処理を行い、板状のポリアセン系の有機物（ＰＡＳ）を得た。かくして得られたＰＡＳをナイロンボールミルで粉砕しＰＡＳ粉末を得た。このＰＡＳ粉末の燃焼法によるＨ／Ｃ（水素と炭素のモル比）は０．２１であった。

【0067】

次に、上記ＰＡＳ粉末１００重量部と、ポリフッ化ビニリデン粉末１０重量部をＮ－メチルピロリドン８０重量部に溶解した溶液とを十分に混合することにより負極電極層用スラリーを得た。このスラリーを厚さ３２μｍ（気孔率５０％）の銅製エキスパンドメタル（日本金属工業株式会社製）の片面にダイコーターにて成形し、プレス後負極全体の厚さ（片面の負極電極層厚さと負極集電体厚さの合計）が８２μｍの負極を得た。この銅製エキスパンドメタルが表裏面に貫通する孔を有する集電体に該当する。

【0068】

（電極捲回素子の作製）

厚さ１７５μｍの正極を幅３．０×長さ５６．０ｃｍ^{2}にカットし、アルミニウム製のタブ端子を電極層が形成されていない側の正極集電体面上に配置し、ステッチングによりタブ端子を正極に接合した。

【0069】

また、厚さ８２μｍの負極を幅３．２×長さ５８．０ｃｍ^{2}にカットし、銅ニッケル合金（ニッケル含有量４３重量％）製のタブ端子（リード線部は錫メッキＣＰ線）を電極層が形成されていない側の負極集電体面上に配置し、ステッチングによりタブ端子を負極に接合した。

【0070】

上記負極に接合されたタブ端子は負極電極層表面にステッチングによる花びらを形成していた。この花びらを被覆するように一液性エポキシ系絶縁性組成物を滴下し、絶縁性組成物が硬化する前に、厚さ３５μｍのセルロース繊維性セパレータを介して、正極、負極の各タブ端子が同じ捲回の断面側に来るように正極と負極とを設置し、負極電極層が対向する正極電極層を包括するよう、また最外周がセパレータとなるよう捲回しテープ止めして電極捲回素子を３本作製した。これらの電極捲回素子を１８０℃で１２時間、真空乾燥することにより、素子を乾燥すると同時に絶縁性組成物を完全硬化させた。

【0071】

（電池の作製）

リチウム極として、リチウム金属箔（１３６μｍ、３．０×４．０ｃｍ^2、４００ｍＡｈ／ｇ相等）をリチウム極集電体としての厚さ３２μｍ（気孔率５０％）の銅製エキスパンドメタルに圧着したものを用い、このリチウム極を電極捲回素子の巻き止めテープに重ならないように、かつリチウム極のリチウム金属面が内側になるよう最外周に配置させ、リチウム極集電体の端子溶接部と負極集電体の端子溶接部を抵抗溶接し、三極捲回素子を得た。

【0072】

上記三極捲回素子を外径１８ｍｍ（直径）、高さ４０ｍｍのアルミニウム製外装缶の内部へ挿入し、有機電解液として、エチレンカーボネート、ジエチルカーボネートおよびプロピレンカーボネートを重量比で３：４：１とした混合溶媒中に、１モル／Ｌの濃度にＬｉＰＦ$_6$を溶解した溶液を真空含浸させた後、ブチルゴム製のキャップを被せて外装缶をかしめることにより円筒型のリチウムイオンキャパシタセルを３セル組み立てた。

【0073】
（電池の特性評価）
セル組立て後２０日間放置後に１セルを分解し、リチウム金属が完全に無くなっていることを確認した。残りの２セルにつき、５Ａの定電流でセル電圧が３．６Vになるまで充電し、その後３．６Vの定電圧を印加する定電流－定電圧充電を１分間行った。次いで、５Ａの定電流でセル電圧が１．９Vになるまで放電した。この３．６Ｖ－１．９Vのサイクルを１０万回繰り返した。サイクル前後のセル容量、内部抵抗を評価した結果を表１に示す。データは２セルの平均である。
【0074】
その後セルを分解し、負極用タブ端子のステッチ部分を観察した。その結果、ステッチ部周辺へのリチウムの析出はなく、長時間使用してもショートや容量劣化が生じないものであることが判明した。
【0075】
また、ステッチの花びら部分はセパレータと接着されており、ステッチ部分の侵食もなく、タブ端子と負極間の接続も強固に保たれていた。
【0076】
［比較例１］
負極電極層表面にステッチングにより形成されたタブ端子の花びらを絶縁性組成物で被覆する代わりにＰＰＳ（ポリフェニレンスルフィド）製の絶縁性シールテープを貼って被覆した以外は、実施例１と同様にして３セルの電池組立てを行った。セル組立て後２０日間放置後に１セルを分解し、リチウム金属が完全に無くなっていることを確認した。残りの２セルにつき同様の充放電サイクルを行った。サイクル前後のセル容量、内部抵抗を評価した結果を表１に示す。ただしデータは２セルの平均である。その後セルを分解し、負極用タブ端子のステッチ部分を観察した。その結果、タブ端子と負極間の接続は強固に保たれていたものの、負極電極層表面の絶縁性シールテープ周縁部に僅かながらリチウムデンドライトの痕跡が認められた。すなわち、この電池は、長時間使用すれば、ショートや容量劣化が生じる可能性があることが判明した。
【0077】
［比較例２］
負極電極層表面にステッチングにより形成されたタブ端子の花びらを絶縁物で被覆しなかったこと以外は、実施例１と同様にして３セルの電池組立てを行った。セル組立て後２０日間放置後に１セルを分解し、リチウム金属が完全に無くなっていることを確認した。残りの２セルにつき同様の充放電サイクルを行った。サイクル前後のセル容量、内部抵抗を評価した結果を表１に示す。ただしデータは２セルの平均である。その後セルを分解し、負極用タブ端子のステッチ部分を観察した。その結果、表１に示す通り、セル容量が大幅に低下するとともに内部抵抗が大幅に上昇していた。また、セルの分解の結果、負極電極層表面の花びら部分に多量のリチウムデンドライトが析出していた。また負極はステッチ部分が侵食され、タブ端子と負極間の接続も弱くなっていた。これらの状況より、デンドライトの析出および侵食によってステッチ部分の接続強度が弱められて接続部分の接触抵抗が増大し、その結果、セルの内部抵抗の上昇と、それに伴う容量の低下が起こったものと考えられる。また、このまま更にサイクルを継続すれば、デンドライトが成長してショートに至る可能性があることが判明した。
【0078】
上記試験結果が示すように、負極電極層の表面に露出した金属部分を絶縁性組成物で被覆し、同絶縁性組成物の硬化前に負極電極層にセパレータを重ね合わせた後、絶縁性組成物を硬化させることにより、信頼性、量産性に優れた有機電解質電池が得られる。
【0079】

【表1】

	負極タブ端子ステッチ部シール方法	１サイクル目		１０万サイクル目		サイクル後のステッチ部へのリチウム析出
		セル容量（mAh）	内部抵抗（mΩ）	セル容量（mAh）	内部抵抗（mΩ）	
実施例１	絶縁性接着剤	20.7	41	18.1	46	なし
比較例１	絶縁性テープ	20.6	41	17.8	51	僅かに析出
比較例２	未処理	21.0	42	12.3	108	多量に析出

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】ステッチングの様子を説明するための模式図である。

【図2】負極電極層の表面に露出した金属部分を絶縁性のシールテープで被覆した場合の模式図である。

【図3】本発明に係る捲回体の模式的断面図である。

【図4】負極電極層の表面に露出した金属部分に絶縁性組成物を滴下、被覆した状態を説明するための模式図である。

【図5】絶縁性組成物の上からセパレータ、正極電極層を重ね合わせた状態を説明するための模式図である。

【図6】負極電極層の表面に露出した金属部分を絶縁性のシールテープで被覆し、更に、その被覆部分に対してセパレータを隔てて対向した正極表面部分も絶縁性のシールテープで被覆した場合の模式図である。

【図7】正極１８と負極との間に介在するセパレータ１３中の絶縁性組成物が、正極、セパレータおよび負極からなる層の断面に直交する方向から見た場合に、負極の露出金属部分を完全に覆うように露出金属部分と接触しており、また、正極電極層とも完全に接触している様子を示す図である。

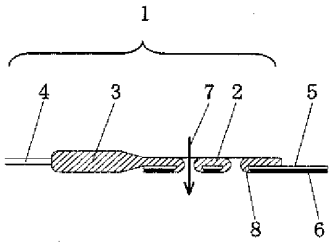
【符号の説明】

【0081】

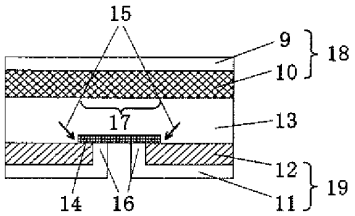
１　タブ端子
２　タブ端子圧扁部
３　タブ端子丸棒部
４　タブ端子ＣＰ線部
５　電極集電体
６　電極層
７　ステッチングの方向
８　返り部分（花びら）
９　正極集電体
１０　正極電極層
１１　負極集電体
１２　負極電極層
１３　セパレータ
１４　絶縁性シールテープ
１４’　絶縁性シールテープ
１５　電界の集中する位置
１６　露出金属部分
１７　正極電極層表面のうち露出金属部分に対してセパレータを隔てて対向した部分
１８　正極
１９　負極
２０　リチウム

４１　絶縁性組成物
７１　絶縁性組成物

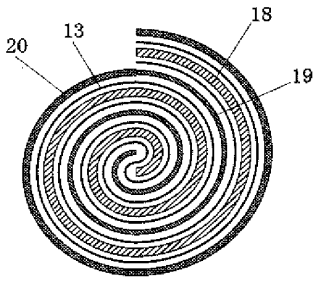
【図1】



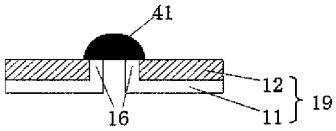
【図2】



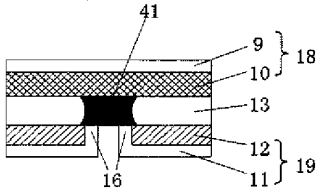
【図3】



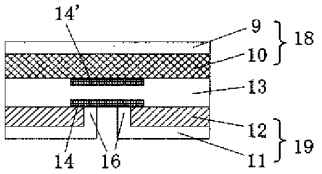
【図4】



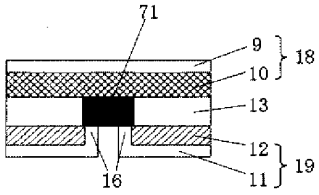
【図5】



【図6】



【図7】



(51)Int.Cl.			FＩ			テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｇ	9/016	(2006.01)	Ｈ０１Ｇ	9/00	３０１Ａ	
			Ｈ０１Ｇ	9/00	３０１Ｆ	

(72)発明者　田口　智洋
長野県上田市大字住吉５８７－３　昭栄エレクトロニクス株式会社内

Ｆターム(参考) 5H021 AA06 BB12 CC02
5H029 AJ02 AJ03 AJ05 AJ12 AJ13 AJ14 AK02 AK03 AK08 AK16
AL06 AL07 AL16 AM02 AM03 AM04 AM07 BJ02 BJ14 CJ05
CJ07 CJ22 CJ23 DJ04 DJ05 DJ07 DJ14 EJ01 EJ04 EJ12
5H043 AA04 AA07 AA19 BA19 CA03 CA12 EA02

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC PAYMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
17/746,755	**09/08/2023 01:09:47 PM ET**	**024607-02-5119-US**

Title of Invention

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	PATENT #	-
CONFIRMATION #	8911	FILED BY	Edith Fuentes
PATENT CENTER #	62758741	AUTHORIZED BY	Yalei Sun
CUSTOMER #	24341	FILING DATE	05/17/2022
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	FIRST NAMED INVENTOR	Tao TAO

Payment Information

PAYMENT METHOD	PAYMENT TRANSACTION ID	PAYMENT AUTHORIZED BY
CARD / 9183	**E202398D11247506**	**Edith Fuentes**

FEE CODE	DESCRIPTION	ITEM PRICE($)	QUANTITY	ITEM TOTAL($)
1806	SUBMISSION OF AN INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT	260.00	1	260.00
			TOTAL AMOUNT:	**$260.00**

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
17/746,755	**09/13/2023 08:26:50 PM ET**	**024607-02-5119-US**

Title of Invention

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	PATENT #	-
CONFIRMATION #	8911	FILED BY	Edith Fuentes
PATENT CENTER #	62793435	FILING DATE	05/17/2022
CUSTOMER #	24341	FIRST NAMED INVENTOR	Tao TAO
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	Yalei Sun

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 1

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
024607-02-5119-US_IDS.pdf	4	Transmittal Letter	189 KB

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)
024607-02-5119-US_IDS.pdf	AABB1BC27A486D76A2F9F2C864972B9C0212ED49754B1FD1E FD6D14CAB97E11F6083CD66145BCAF8A6DD66E1A61212CCD AA2F781837E1391F543D81BBA3ABD51

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as

described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Electronically filed September 8, 2023

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao TAO et al.	Confirmation No.:	8911
Serial No.:	17/746,755	Art Unit:	1725
Filed:	May 17, 2022	Examiner:	Christopher P. Domone
For:	Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance	Attorney Docket No.:	024607-02-5119-US

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the duty of disclosure provisions of 37 C.F.R. §1.56, there is hereby provided certain information which the Examiner may consider material to the examination of the subject U.S. patent application. It is requested that the Examiner make this information of record if it is deemed material to the examination of the application.

1. Enclosures accompanying this Information Disclosure Statement are:

1a. ☒ A list of all patents, publications, applications, or other information submitted for consideration by the office.

1b. A legible copy of:

☒ Each foreign patent;

☐ Each publication or that portion which caused it to be listed on the PTO-1449;

☐ For each cited pending U.S. application, the application specification including the claims, and any drawing of the application, or portion of the application which caused it to be listed on the PTO-1449 including any claims directed to that portion;

☒ all other information or portion which caused it to be listed on the PTO-1449.

1c. ☒ An English language copy of search report(s) from a counterpart foreign application or PCT International Search Report.

1d. ☐ Explanations of relevancy (ATTACHMENT hereto) or English language abstracts of the non-English language publications.

2. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(b):

☐ Within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under §1.53(d);

☐ Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in §1.491 in an international application;

☐ Before the mailing of the first Office action on the merits;

☐ Before the mailing of a first Office action after the filing of a request for continued examination under §1.114.

3. ☒ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(c) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(b), but before the mailing date of any of a final action under 37 C.F.R. §1.113, a notice of allowance under 37 C.F.R. §1.311 or an action that otherwise closes prosecution in the application.

(Check either Item 3a, 3b, 3c or 3d)

3a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable. Accordingly, no fee is required.

3b. ☒ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5119-US).

3c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3d. ☐ The $52 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

(Items 3b or 3c to be checked if any reference known for more than 3 months)

4. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(d) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(c), but on or before the date of payment of the issue fee.

(Check Item 4a, and 4b, 4c or 4d)

4a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable.

4b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4d. ☐ The $52 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

5. ☐ Certification Statement (applicable if Item 3a or Item 4a is checked)

(Check either Item 5a, 5b, 5c or 5d)

5a. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(1), it is certified that each item of information contained in this information disclosure statement was first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this Information Disclosure Statement.

5b. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(2), it is certified that no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than three months prior to the filing of this information disclosure statement.

5c. ☐ Each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

5d. ☐ Pursuant to 37 C.F.R. §1.704(d), each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

6. ☒ Copies of each cited U.S. patent and each U.S. patent application publication are not enclosed pursuant to the USPTO OG Notice dated 05 August 2003 waiving the requirement under 37 C.F.R. 1.98(a)(2)(i) for U.S. patent applications filed after June 30, 2003.

7. ☐ This application is a continuation application under 37 C.F.R. §1.53(b) or (d).

(Check appropriate Items 7a, 7b and/or 7c)

7a. ☐ A Petition to Withdraw from issue under 37 C.F.R. §1.313(b)(5) is concurrently filed herewith.

7b. ☐ Copies of publications listed on Form PTO-1449 from prior application Serial No. , filed on , of which this application claims priority under 35 U.S.C. §120, are not being submitted pursuant to 37 C.F.R. §1.98(d).

7c. ☐ Copies of the publications listed on the attached Form PTO-1449 that were not previously cited in prior application Serial No. , filed on , are provided herewith.

8. ☐ This is a Supplemental Information Disclosure Statement. (Check Item 8a)

8a. ☐ This Supplemental Information Disclosure Statement under 37 C.F.R. §1.97(f) supplements the Information Disclosure Statement filed on . A bona fide attempt was made to comply with 37 C.F.R. §1.98, but inadvertent omissions were made. These omissions have been corrected herein. Accordingly, additional time is requested so that this Supplemental Information Disclosure Statement can be considered as if properly filed on .

9. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.98, a concise explanation of what is presently understood to be the relevance of each non-English language publication is:

(Check Item 9a, 9b, or 9c)

9a. ☐ satisfied because all non-English language publications were cited on the enclosed English language copy of the PCT International Search Report or the search report from a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office.

9b. ☐ set forth in the application.

9c. ☐ enclosed as an attachment hereto.

10. ☒ The Commissioner is authorized to charge any additional fee required or credit any overpayment for this Information Disclosure Statement and/or Petition to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5119-US).

11. ☒ No admission is made that the information cited in this Statement is, or is considered to be, material to patentability nor a representation that a search has been made (other than a search report of a foreign counterpart application or PCT International Search Report if submitted herewith). 37 C.F.R. §§1.97(g) and (h).

Respectfully submitted,

Date: September 8, 2023

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)
MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

Espacenet

CN103579666A Composite lithium-ion battery cell with low internal resistance, and preparation technology thereof

Applicants: WIDO NEW ENERGY CO LTD

Inventors: LIU SUGUO,WANG YANFEI

Classifications:

IPC ***H01M10/0525; H01M10/058; H01M4/13; H01M50/536;***

CPC **H01M10/0525 (CN); H01M10/0587 (CN); H01M4/13 (CN); H01M50/54 (CN);** Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: CN201310536690A 2013-11-04

Application: CN201310536690A·2013-11-04

Publication: CN103579666A·2014-02-12

Published as: CN103579666A;**CN103579666B**

Composite lithium-ion battery cell with low internal resistance, and preparation technology thereof

Abstract

The invention provides a composite lithium-ion battery cell with low internal resistance, and a preparation technology of the composite lithium-ion battery cell, aiming at overcoming the defects. The battery cell internally comprises at least two single winding cells which are respectively provided with a positive pole lug and a negative pole lug; the pole lugs with the same polarity of the single winding cells are welded to form a whole body in a way of ultrasonic welding, so that the composite battery cell can be formed; the pole lugs of a positive pole piece and a negative pole piece of each single winding cell are arranged in the middle. After the composite lithium-ion battery cell is adopted, the internal resistance of a battery is effectively reduced under the condition that the battery capacity is not changed, so that the multiplying performance of the battery is improved, and the safety of the battery is improved.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103579666 A
(43)申请公布日 2014.02.12

(21)申请号 201310536690.8

(22)申请日 2013.11.04

(71)申请人 维动新能源股份有限公司
地址 256200 山东省滨州市邹平县经济开发区北外环路中段

(72)发明人 刘素国 王艳飞

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205
代理人 宋玉霞

(51)Int.Cl.
H01M 10/0525(2010.01)
H01M 10/058(2010.01)
H01M 4/13(2010.01)
H01M 2/26(2006.01)

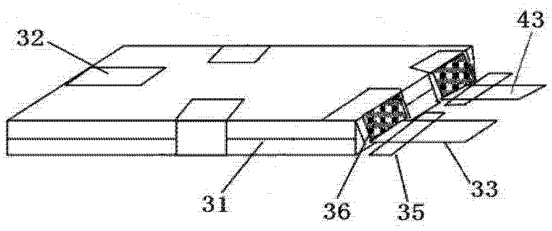
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种低内阻复合锂离子电芯及其制作工艺

(57)摘要

本发明的目的就是针对上述存在的缺陷而提供一种低内阻复合锂离子电芯及其制作工艺，电芯内部包括至少两个卷绕单体电芯，各卷绕单体电芯都分别设置有正负极耳，其中所述单体电芯极性相同的极耳通过超声波焊接的方式焊接为一体形成复合电芯，每个单体电芯的正、负极片极耳设置在中间。其能够在保证电池容量不变的情况下有效降低电池内阻，改善电池的倍率性能，提高其安全性。



CN 103579666 A

1. 一种低内阻复合锂离子电芯，其特征在于，电芯内部包括至少两个卷绕单体电芯，单体电芯包括正极片、负极片和隔膜，极片由极片带、极耳和隔膜组成，其中极片带展开时，极耳位于极片带中间部位，其中单体电芯之间极性相同的极耳焊接为一体形成复合电芯。

2. 根据权利要求 1 所述的一种低内阻复合锂离子电芯，其特征在于，极片带上焊接极耳的位置为空白箔区，空白箔区之外的极片带两面涂覆有极片活性物质。

3. 根据权利要求 2 所述的一种低内阻复合锂离子电芯，其特征在于，极耳宽度为 5-15mm，厚度为 0.1-0.2mm，极耳外露长度为 10-20mm，空白箔区宽度比极耳宽度宽 1-3mm。

4. 根据权利要求 3 所述的一种低内阻复合锂离子电芯，其特征在于，正极片的极片带上空白箔区粘贴有绿色聚酯 PET 绝缘胶带，胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带上边缘比极片上边缘长 2.5-6.5mm。

5. 根据权利要求 4 所述的一种低内阻复合锂离子电芯，其特征在于，负极片的极片带上空白箔区粘贴有黄色聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，胶带厚度为 0.055-0.065mm，绝缘胶带上边缘比极片上边缘长 1.5-5.5mm。

6. 根据权利要求 5 所述的一种低内阻复合锂离子电芯，其特征在于，极耳外露部分设置有极耳胶，极耳胶距离极片带边缘 2±0.5mm。

7. 根据权利要求 6 所述的一种低内阻复合锂离子电芯，其特征在于，正极片的极片带为铝箔，负极片的极片带为铜箔。

8. 根据权利要求 7 所述的一种低内阻复合锂离子电芯，其特征在于，极性相同的极耳通过超声波焊接为一体。

9. 如权利要求 8 所述的一种低内阻复合锂离子电芯制作工艺，其特征在于， 包括以下步骤：

①配料：按照工艺参数要求，经高速真空搅拌均匀后，制成浆状的正负极活性物质；

②涂布：将制成的浆料按工艺要求厚度均匀地涂覆在金属箔的表面，经烘干，分别制成正负极极片；

涂布时正极单面面密度范围：190-230mg/cm^2

涂布时负极单面面密度范围：7-11 mg/cm^2

③制片：将涂布工序出来的合格极片，辊压、分切、制成规定尺寸的小片；

④卷绕：按负极片—隔膜—正极片—隔膜的顺序卷绕，并贴上终止胶带，卷芯最外层为隔膜；

⑤点焊正负极耳：将卷绕好的 2 个以上电芯并联，使用绝缘胶带先将其固定，点焊好正负极耳；

⑥封装：将点焊好极耳的合格电芯封装，用以制备电池。

10. 根据权利要求 9 所述的一种低内阻复合锂离子电芯制作工艺，其特征在于， 步骤②涂布具体为：

正极片结构：在极片带上涂覆活性物质，其中，极片带的中间部位设置一段未涂覆活性物质的空白箔区，用来焊接极耳，在空白箔区的正反面都用聚酯 PET 绝缘胶带粘贴，在极耳的右侧 25-32mm 处设置一段无涂覆活性物质区，无涂覆活性物质区与极耳处于极片带的同一面；

负极片结构：在极片带上涂覆活性物质，其中，极片带的中间段设置一段未涂布负极活

性物质的空白箔区，用来焊接极耳，在空白箔区的正反面用聚酰亚胺亚克力绝缘胶带粘贴，在极片带的右端，与极耳相背的一面设置一段宽度为 135-138mm 的无涂覆活性物质区。

一种低内阻复合锂离子电芯及其制作工艺

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池领域，具体涉及一种降低锂离子电池内阻及提高安全性的具有极耳中置极片结构的低内阻复合锂离子电芯及其制作工艺。

背景技术

[0002] 锂离子电池因具有输出电压高，能量密度高、放电电压平稳，循环寿命长的优点，被广泛应用于各类3C产品。同时，凭借输出功率大，使用寿命长的优势，锂离子电池的应用也从通讯行业延伸到电动工具、大型储能及动力电池领域。动力型电池是锂离子电池的主要发展方向之一，这就要求其具有较好的倍率性能和较高的功率能量密度。同时，为满足市场对于大容量动力电池的要求，在严格控制极片面密度的情况下需要通过增加极片长度来实现。对于采用卷绕工艺的锂离子电池来讲，过长的极片会给制程带来不必要的麻烦，使得产品不良率上升，且采用长极片的电池内阻大，不利于电池的大电流充放电，严重阻碍电池朝着大容量高功率方向发展。而现有的卷绕式锂离子电池极片采用极耳设在极片一端的结构，由于极耳一般设置在电芯内部，内阻大散热情况差，会导致电池内部温度急剧上升，该种状况下电池存在一定的安全隐患。

[0003] 要改善电池的倍率性能提高其功率能量密度和安全性，就需要降低电池内阻。这是由于当工作电压相同时，电池的内阻越低，放电电流会越大，电池的功率能量密度也会越高；同时由于欧姆内阻低，电池的产热量也会降低，电池的安全性得到保障。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是针对上述存在的缺陷而提供一种低内阻复合锂离子电芯及其制作工艺，电芯内部包括至少两个卷绕单体电芯，各卷绕单体电芯都分别设置有正负极耳，其中所述单体电芯极性相同的极耳通过超声波焊接的方式焊接为一体形成复合电芯，每个单体电芯的正、负极片极耳设置在中间。其能够在保证电池容量不变的情况下有效降低电池内阻，改善电池的倍率性能，提高其安全性。

[0005] 本发明的一种低内阻复合锂离子电芯及其制作工艺技术方案为，该电芯内部包括至少两个卷绕单体电芯，单体电芯包括正极片、负极片和隔膜，极片由极片带、极耳和隔膜组成，其中极片带展开时，极耳位于极片带中间部位，其中单体电芯之间极性相同的极耳焊接为一体形成复合电芯。

[0006] 极片带上焊接极耳的位置为空白箔区，空白箔区之外的极片带两面涂覆有极片活性物质。

[0007] 极耳宽度为5-15mm，厚度为0.1-0.2mm，极耳外露长度为10-20mm，空白箔区宽度比极耳宽度宽1-3mm。

[0008] 正极片的极片带上空白箔区粘贴有绿色聚酯PET绝缘胶带，胶带厚度为0.02-0.04mm，绝缘胶带上边缘比极片上边缘长2.5-6.5mm。

[0009] 负极片的极片带上空白箔区粘贴有黄色聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，胶带厚度为

0.055-0.065mm，绝缘胶带上边缘比极片上边缘长 1.5-5.5mm。

[0010] 极耳外露部分设置有极耳胶，极耳胶距离极片带边缘 2±0.5mm。

[0011] 正极片的极片带为铝箔，负极片的极片带为铜箔。

[0012] 极性相同的极耳通过超声波焊接为一体。

[0013] 所述的一种低内阻复合锂离子电芯制作工艺，包括以下步骤：

①配料：按照工艺参数要求，经高速真空搅拌均匀后，制成浆状的正负极活性物质；

②涂布：将制成的浆料按工艺要求厚度均匀地涂覆在金属箔的表面，经烘干，分别制成正负极极片；

涂布时正极单面面密度范围：190-230mg/cm^2

涂布时负极单面面密度范围：7-11 mg/cm^2

③制片：将涂布工序出来的合格极片，辊压、分切、制成规定尺寸的小片；

④卷绕：按负极片—隔膜—正极片—隔膜的顺序卷绕，并贴上终止胶带，卷芯最外层为隔膜；

⑤点焊正负极耳：将卷绕好的 2 个以上电芯并联，使用绝缘胶带先将其固定，点焊好正负极耳；

⑥封装：将点焊好极耳的合格电芯封装，用以制备电池。

[0014] 其中，步骤②涂布具体为：

正极片结构：在极片带上涂覆活性物质，其中，极片带的中间部位设置一段未涂覆活性物质的空白箔区，用来焊接极耳，在空白箔区的正反面都用聚酯 PET 绝缘胶带粘贴，在极耳的右侧 25-32mm 处设置一段无涂覆活性物质区，无涂覆活性物质区与极耳处于极片带的同一面。

[0015] 负极片结构：在极片带上涂覆活性物质，其中，极片带的中间段设置一段未涂布负极活性物质的空白箔区，用来焊接极耳，在空白箔区的正反面用聚酰亚胺亚克力绝缘胶带粘贴，在极片带的右端，与极耳相背的一面设置一段宽度为 135-138mm 的无涂覆活性物质区。

[0016] 本发明的有益效果为：本发明的一种低内阻复合锂离子电芯及其制作工艺，电芯内部包括至少两个卷绕单体电芯，各卷绕单体电芯都分别设置有正负极耳，其中所述单体电芯极性相同的极耳通过超声波焊接的方式焊接为一体形成复合电芯，每个单体电芯的正、负极片极耳设置在中间。

[0017] 在正极极耳的右侧 25-32mm 处设置一段无涂覆活性物质区，无涂覆活性物质区与极耳处于极片带的同一面，卷绕时对应于负极极耳，将其包裹，避免正极活性物质正对负极极耳胶，产生析锂。

[0018] 由于本发明所述的复合电芯为多个单体电芯通过极性相同的极耳焊接并联而成，因而在保证动力电池容量不变的基础上，有效降低电池内阻，进而降低电池放电时的产热量，改善电池的倍率性能，提高其安全性。

[0019] 附图说明：

图 1 所示为本发明正极片展开时的剖面示意图；

图 2 所示为本发明负极片展开时的剖面示意图；

图 3 所示为复合锂离子卷芯立体结构示意图；

图 4 所示为双电芯并联后所制 10Ah 电池的倍率放电曲线。

[0020] 图 1 中，11- 极片带，12- 活性物质，13- 极耳，14- 空白箔区，15- 无涂覆活性物质区；

图 2 中，21- 极片带，22- 活性物质，23- 极耳，24- 空白箔区，25- 无涂覆活性物质区；

图 3 中，31- 电芯，32- 绝缘胶带，33- 正极耳，35- 极耳胶，36- 焊接部位， 43- 负极耳。

[0021] 具体实施方式：

为了更好地理解本发明，下面用具体实例来详细说明本发明的技术方案，但是本发明并不局限于此。

[0022] 本发明的一种低内阻复合锂离子电芯及其制作工艺，电芯内部包括至少两个卷绕单体电芯，单体电芯包括正极片、负极片和隔膜，极片由极片带、极耳和隔膜组成，其中极片带展开时，极耳位于极片带中间部位，其中单体电芯之间极性相同的极耳焊接为一体形成复合电芯。

[0023] 极片带上焊接极耳的位置为空白箔区，空白箔区之外的极片带两面涂覆有极片活性物质。

[0024] 极耳宽度为 5-15mm，厚度为 0.1-0.2mm，极耳外露长度为 10-20mm，空白箔区宽度比极耳宽度宽 1-3mm。

[0025] 正极片的极片带 11 上空白箔区 14 粘贴有绿色聚酯 PET 绝缘胶带，胶带厚度为 0.02-0.04mm，绝缘胶带上边缘比极片上边缘长 2.5-6.5mm。

[0026] 负极片的极片带 21 上空白箔区 24 粘贴有黄色聚酰亚胺亚克力绝缘胶带，胶带厚度为 0.055-0.065mm，绝缘胶带上边缘比极片上边缘长 1.5-5.5mm

极耳外露部分设置有极耳胶，极耳胶距离极片带边缘 2±0.5mm。

[0027] 正极片的极片带 11 为铝箔，负极片的极片带 21 为铜箔。

[0028] 极性相同的极耳通过超声波焊接为一体。

[0029] 所述的一种低内阻复合锂离子电芯制作工艺， 包括以下步骤：

①配料：按照工艺参数要求，经高速真空搅拌均匀后，制成浆状的正负极活性物质；

②涂布：将制成的浆料按工艺要求厚度均匀地涂覆在金属箔的表面，经烘干，分别制成正负极极片；

涂布时正极单面面密度范围：190-230mg/cm^2

涂布时负极单面面密度范围：7-11 mg/cm^2

③制片：将涂布工序出来的合格极片，辊压、分切、制成规定尺寸的小片；

④卷绕：按负极片—隔膜—正极片—隔膜的顺序卷绕，并贴上终止胶带，卷芯最外层为飞、隔膜；

⑤点焊正负极耳：将卷绕好的 2 个以上电芯并联，使用绝缘胶带先将其固定，点焊好正负极耳。

[0030] ⑥封装：将点焊好极耳的合格电芯封装，用以制备电池。

[0031] 其中，步骤②涂布具体为：

正极片结构：在极片带 11 上涂覆活性物质 12，其中，极片带 11 的中间部位设置一段未涂覆活性物质的空白箔区 14，用来焊接极耳 13，在空白箔区 14 的正反面都用聚酯 PET 绝缘胶带粘贴，在极耳 13 的右侧 25-32mm 处设置一段无涂覆活性物质区 15，无涂覆活性物质区

15 与极耳 13 处于极片带 11 的同一面。

[0032] 负极片结构：在极片带 21 上涂覆活性物质 22，其中，极片带 21 的中间段设置一段未涂布负极活性物质的空白箔区 24，用来焊接极耳 23，在空白箔区 24 的正反面用聚酰亚胺亚克力绝缘胶带粘贴，在极片带 21 的右端，与极耳 23 相背的一面设置一段宽度为 135-138mm 的无涂覆活性物质区 25。

[0033] 实施例 1

下面结合附图以单体为 5Ah，双电芯并联后为 10Ah 的电芯为例对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0034] 如图 1 所示，一种 5Ah 锂离子电池卷芯所用正极片，其包括极片带 11、正极活性物质 12、极耳 12。在极片带 11 的中间部位设置一段宽 12mm 未涂覆活性物质 12 的空白箔区 14，用来焊接极耳 13。极耳 13 的宽度为 10mm，厚度为 0.2mm，顶端没有包极耳胶 35。极耳 13 外露 20mm，在空白箔区 14 的正反面都用厚度为 0.03mm 的聚酯 PET 绝缘胶带粘贴，绝缘胶带长度高出极片带 11 上端 2.5±0.5mm。在极耳 13 的右边 28mm 处设置一段宽 29mm 的无涂覆活性物质区 15，所述无涂覆活性物质区 15 与极耳 13 处于同一面。

[0035] 图 2 为负极片结构，包括极片带 21、负极活性物质 22、极耳 23。在极片带 21 的中间段设置一段未涂布负极活性物质 22 的空白箔区 24，用来焊接极耳 23。极耳 23 的宽度为 10mm, 厚度为 0.2mm，顶端没有包极耳胶 35。在空白箔区 24 的正反面用厚度为 0.060mm 的聚酰亚胺亚克力绝缘胶带粘贴。绝缘胶带长度高出极片带 21 1.5±0.5mm。在极片带 21 的右端，与极耳 23 相反的一面设置一段不涂覆活性物质宽度为 135-138mm 的无涂覆活性物质区 25。

[0036] 卷绕时，极片带 11 和极片带 21 都以焊接有极耳的一面朝上放置卷绕成卷芯。正极在最内层，以负极收尾。卷绕结束后，露在卷芯的最外层为隔膜。

[0037] 如图 3 所示，一种复合锂离子电芯立体结构示意图。复合电芯包括至少两个单体电芯 31。每个电芯 31 分别设置有一个正极耳 33 和一个负极耳 43。两只电芯 31 并联时按照极耳“左正右负”的顺序放置，为保证电池的安全性，放置在前端的电芯 31 正极空白箔区 14 所贴绝缘胶带长出极片带 11 的宽度 6.5mm，负极空白箔区 24 所贴绝缘胶带长出极片带 21 的宽度 5.5mm；电芯 31 按照上述图 1、图 2 的结构和尺寸制作，用绝缘胶带 32 将两只电芯 31 固定好后再进行后续操作。两只电芯 31 极性相同的极耳叠在一起，正极耳与一个带极耳胶的极耳 33 通过超声波焊接的方式并联在一起，所述极耳材质为铝转镍；负极耳与一个带极耳胶的极耳 43 通过超声波焊接的方式并联在一起，所述极耳材质为纯镍。其中极耳 33 宽度为 12mm，厚度为 0.2mm，极耳 33 外露部分长 10-20mm；所述极耳 43 宽度为 12mm，厚度为 0.2mm，极耳 43 外露部分长 10-20mm。

[0038] 焊接时极耳 33 和 43 头部朝下放置，极耳胶 35 上边缘距隔膜上边缘 1±0.5mm。极耳并联焊接结束后，将极耳 33 和 43 朝上翻折，用剪刀修剪焊接部位 36，将多余的极耳减掉，使焊接部位 36 正好与最外端的电芯 31 边缘平齐。焊接部位 36 下端贴绝缘胶带 32，绝缘胶带 32 比焊接部位 36 宽 1-2mm，并用绝缘胶带 32 将焊接部位固定在卷芯上端。

[0039] 将并联好的卷芯装入铝塑膜袋中，按照顶侧封→真空烘烤→注液→化成→热冷压→二封→分容的工序制作成了一种具有极耳中置极片结构的双电芯复合锂离子电池。

[0040] 表 1 为采用不同极耳焊接位置的单体 5Ah 电池电性能对比

表 1

极耳位置	内阻（mΩ）	0.5C 容量（mAh）	0.5C 放电平台（min）	1C 容量（mAh）	1C 放电平台（min）	首次充放电效率
极耳置于中间	9	5335	72.95	5282	29.3	88%
极耳置于顶端	15	5203	72.21	5129	29.09	87.16%

。

[0041] 通过数据对比说明，采用极耳置于中间的结构设计，5Ah 单体电池的内阻大大降低，电池的容量、放电平台时间和首次放电效率都要高于极耳置于顶端的方式。而双电芯并联后电芯内阻仅有 5.7mΩ，与 5Ah 单体电芯相比，10Ah 电池的内阻几乎降低一半。图 4 所示为双电芯并联后所制 10Ah 电池的倍率放电曲线。通过倍率放电曲线可以看出按照本发明所描述的方法所制备的 10Ah 动力电池其进行 3A 大电流放电时，放电容量能够达到 10A 放电容量的 91.73%，倍率性能优良。

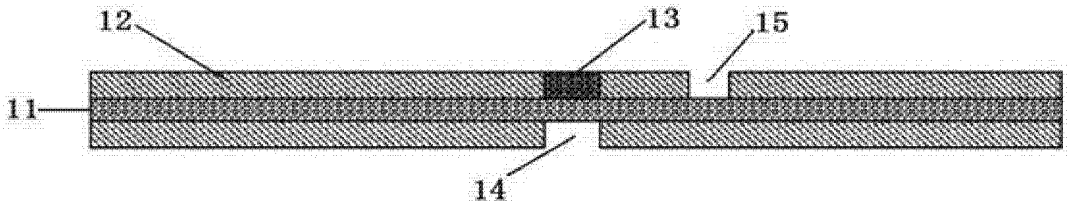


图 1

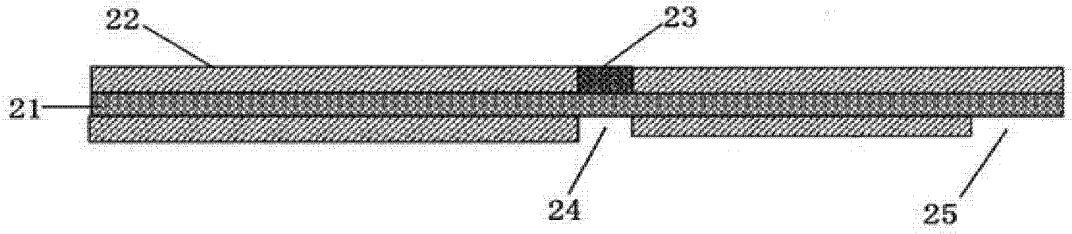


图 2

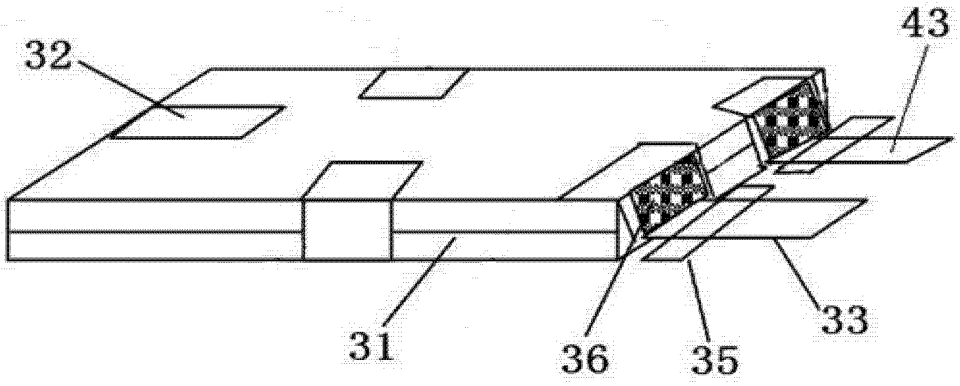


图 3

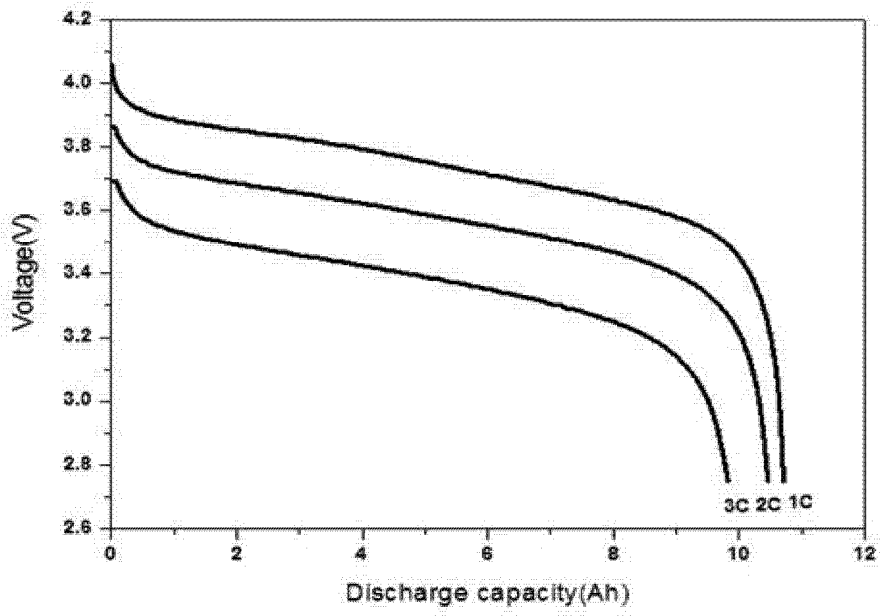

4.2
4.0
3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
2.8
2.6
Voltage(V)
0
2
4
6
8
10
12
Discharge capacity(Ah)
3C 2C 1C

图 4

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed September 16, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1721*
				Examiner Name	*Barton, Jason Aaron*
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code – Number - Kind Code *(if known)*	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
		CN101783402A	7/21/2010	AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN103579666A	2/12/2014	WIDO NEW ENERGY CO LTD		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS		
Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published

Examiner Signature		Date Considered	

Espacenet

CN101783402A Burr removing method for cathode plate of lithium ion battery

Applicants: AMPEREX TECHNOLOGY LTD

Inventors: WEIFENG CHEN,WEI CHEN,JIALI GUO,LIYAN ZHU

Classifications:
IPC ***H01M4/04; H01M4/64;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: CN200910036707A 2009-01-16

Application: CN200910036707A·2009-01-16

Publication: CN101783402A·2010-07-21

Published as: CN101783402A

Burr removing method for cathode plate of lithium ion battery

Abstract

The invention discloses a burr removing method for a cathode plate of a lithium ion battery. The method removes burrs at the cut edge of a cathode current collector through the chemical reaction of alkali substance and aluminum. The method removes the cut burrs of the cathode current collector by a chemical treatment method under the conditions that the edge shape of the cathode plate is not affected and a cathode membrane coat is kept complete; and an isolating membrane between the cathode plate and an anode plate is pierced, and the cathode current collector is not contacted with the anode membrane to form short circuit, so the safety of the lithium ion battery is effectively ensured.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101783402 A
(43)申请公布日 2010.07.21

(21)申请号 200910036707.7

(22)申请日 2009.01.16

(71)申请人 东莞新能源科技有限公司
地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业园区北部工业园工业西路1号

(72)发明人 郭佳丽 陈伟峰 朱立彦 陈卫

(74)专利代理机构 广州三环专利代理有限公司 44202
代理人 刘延喜 王基才

(51)Int.Cl.
H01M 4/04(2006.01)
H01M 4/64(2006.01)

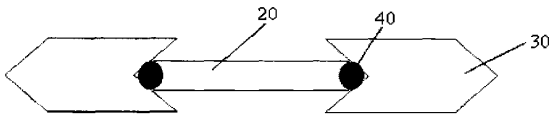
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

锂离子电池阴极片的去毛刺方法

(57)摘要

本发明公开了一种锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其通过碱性物质与铝的化学反应除去阴极集流体切割边缘的毛刺。本发明通过化学处理的方法，在不影响阴极片边缘形状且保持阴极膜片涂层完整的情况下，将阴极集流体的切割毛刺去除，因此阴、阳极片之间的隔离膜不会被刺破，阴极集流体不会与阳极膜片接触短路，从而有效保证锂离子电池的安全。



CN 101783402 A

1. 一种锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：通过碱性物质与铝的化学反应除去阴极集流体切割边缘的毛刺。

2. 根据权利要求 1 所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：所述碱性物质为氢氧化钠、氢氧化锂或硅酸钠。

3. 根据权利要求 2 所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：所述碱性物质是以碱性处理液的形式与作为阴极集流体的铝箔发生化学反应的。

4. 根据权利要求 3 所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：所述碱性处理液的浓度为 0.2 ～ 5mol/L。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：所述碱性物质在去除毛刺的同时，还将阴极集流体的切割边缘蚀刻进一定的深度 D，蚀刻深度 D 满足以下条件：0 ＜＜ D ＜ 200um。

6. 根据权利要求 5 所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：去毛刺时，所述阴极集流体只有 1 ～ 5mm 的切割边缘与碱性处理液接触。

7. 根据权利要求 6 所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：所述阴极片去毛刺步骤是在阴极片切割完毕后仅针对阴极片进行，或是在阴、阳极片和隔离膜叠加或卷绕成电池单体后针对电池单体进行。

8. 根据权利要求 7 所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：在卷绕前对单独的阴极片进行去毛刺步骤时，阴极片的切割边缘和碱性处理液的接触宽度为 2 ～ 5mm，处理时间不超过 5 分钟。

9. 根据权利要求 7 所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：在卷绕后对电池单体进行去毛刺步骤时，电池单体的端部浸入碱性溶液的深度为 1 ～ 3mm，处理时间为 1 ～ 5 分钟，之后用清洗液清洗电池单体的浸入端部。

10. 根据权利要求 9 所述的锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其特征在于：在卷绕后对电池单体进行去毛刺步骤时，是将呈乳胶状的碱性溶液以雾化喷涂的方式喷在电池单体的待处理端面上，处理时间为 5 ～ 20 分钟，再将已稍凝固的胶状处理液从电池单体的端部剥离。

锂离子电池阴极片的去毛刺方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锂离子电池阴极片的去毛刺方法。

背景技术

[0002] 随着现代社会的发展，各种移动设备，如摄像机、笔记本电脑、便携式 DVD 和数码相机等都有了越来越广泛的应用，因此，对高能电池的需求也越来越大。锂离子电池因具有重量轻、储能大、功率大、无污染、寿命长、自放电系数小、温度适应范围宽泛等许多突出的优点，逐渐受到人们的青睐，成为移动设备的最佳电源，甚至在航空、航天、航海、汽车、医疗设备等领域中也逐步取代了其他的传统电池。

[0003] 锂离子电池内一般包括若干个依次叠加的电池单体，每个电池单体包括相互卷绕或叠加的阴极片、隔离膜和阳极片，其中，隔离膜间隔于相邻的阴、阳极片之间，起到电子阻隔、离子导通的作用，同时用于保持电解液。阴极片包括一般采用铝箔制作的阴极集流体和附着在阴极集流体上、含有阴极活性物质的膜片；阳极片包括一般采用铜箔制作的阳极集流体和附着在阳极集流体上、含有阳极活性物质的膜片；隔离膜则为采用塑化、萃取等工艺制成的微孔薄膜，这样的结构有利于隔离膜对含有锂盐的有机溶剂电解液的保持。制造锂离子电池时，只要将一个或多个上述的电池单体制成电池芯，并在电池芯的外面包裹上包装薄膜，之后向其内注入电解液，经过抽空、密封即可。由于目前锂离子电池所使用的电解液为易燃的有机电解液，所以二次锂离子电池对安全性要求很高。

[0004] 但是，以铝箔作为集流体的阴极片在切割时容易于边缘处产生毛刺，因此隔离在阴、阳极片之间的隔离膜有时会被毛刺刺穿，使铝箔与阳极膜片相接触而发生短路。短路的电池会迅速升温，从而导致易燃的有机电解液着火，甚至导致电池发生爆炸。

[0005] 有鉴于此，确有必要提供一种锂离子电池阴极片的去毛刺方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于：提供一种锂离子电池阴极片的去毛刺方法。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明提供了一种锂离子电池阴极片的去毛刺方法，其通过碱性物质与铝的化学反应除去阴极集流体切割边缘的毛刺。

[0008] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，所述碱性物质为氢氧化钠、氢氧化锂或硅酸钠。

[0009] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，所述碱性物质是以碱性处理液的形式与作为阴极集流体的铝箔发生化学反应的。

[0010] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，所述碱性处理液的浓度为 0.2 ～ 5mol/L。

[0011] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，所述碱性物质在去除毛刺的同时，还将阴极集流体的切割边缘蚀刻进一定的深度 D，蚀刻深度 D 满足以下条件：0 ＜＜ D ＜ 200um。

[0012] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，去毛刺时，所述阴极集流体只有 1 ～ 5mm 的切割边缘与碱性处理液接触。

[0013] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，所述阴极片去毛刺步骤是在阴极片切割完毕后仅针对阴极片进行，或是在阴、阳极片和隔离膜叠加或卷绕成电池单体后针对电池单体进行。

[0014] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，在卷绕前对单独的阴极片进行去毛刺步骤时，阴极片的切割边缘和碱性处理液的接触宽度为 2 ～ 5mm，处理时间不超过 5 分钟。

[0015] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，在卷绕后对电池单体进行去毛刺步骤时，电池单体的端部浸入碱性溶液的深度为 1 ～ 3mm，处理时间为 1 ～ 5 分钟，之后用清洗液清洗电池单体的浸入端部。

[0016] 作为本发明锂离子电池阴极片的去毛刺方法的一种改进，在卷绕后对电池单体进行去毛刺步骤时，是将呈乳胶状的碱性溶液以雾化喷涂的方式喷在电池单体的待处理端面上，处理时间为 5 ～ 20 分钟，再将已稍凝固的胶状处理液从电池单体的端部剥离。

[0017] 相对于现有技术，本发明通过化学处理的方法，在不影响阴极片边缘形状且保持阴极膜片涂层完整的情况下，将阴极集流体的切割毛刺去除，因此阴、阳极片之间的隔离膜也就不会再被刺破，阴极集流体不会与阳极膜片接触发生短路，从而有效保证锂离子电池的安全。

附图说明

[0018] 下面结合附图和各个具体实施方式，对本发明及其有益技术效果进行详细说明，其中：

[0019] 图 1 为根据本发明的方法在卷绕前对阴极片进行除毛刺的示意图。

[0020] 图 2 为现有技术的锂离子电池阴极片、阳极片和隔离膜叠加的示意图。

[0021] 图 3 为使用本发明的方法处理过的阴极片与阳极片及隔离膜叠加的示意图。

[0022] 图 4 为使用浸泡法处理已卷绕的锂离子电池阴极片的示意图。

[0023] 图 5 为使用雾化喷涂法处理已卷绕的锂离子电池阴极片的示意图。

具体实施方式

[0024] 锂离子电池的极片制备过程，通常包括制浆、涂膜、干燥、压型、切割等工序，虽然不同厂商或不同电池的制造工序可能会有所变化，但极片切割都是必不可少的工序。由于锂离子电池大都采用铝箔作为阴极集流体，铝自身的特性决定其切割时容易在边缘处产生毛刺。使用这样的阴极片制成的锂离子电池，其隔离膜很有可能会被毛刺刺穿，使铝箔和阳极膜片接触而短路，以致发生安全事故。为了解决这个问题，本发明根据铝的化学特性，通过化学反应的方式去除阴极片切割边缘的毛刺，从而保证阴、阳极片之间的隔离膜不会被铝箔刺破，有效提高锂离子电池的安全性能。

[0025] 本发明通过碱性物质，如氢氧化钠、氢氧化锂、硅酸钠等与铝发生的化学反应，将阴极集流体的切割边缘蚀刻一定的深度，因而能够将切割边缘的毛刺完全去除。这些碱性物质与铝发生化学反应的方程式分别为：

[0026] $2Al+2NaOH+2H_2O = 2NaAlO_2+3H_2\uparrow$；

[0027] $2Al+2LiOH+2H_2O = 2LiAlO_2+3H_2\uparrow$；

[0028] $2Al+Na_2SiO_3+4H_2O = 2NaAlO_2+H_2SiO_3\downarrow+3H_2\uparrow$。

[0029] 由于上述碱性物质并不与阴极膜片及其中的阴极活性物质发生反应，因此去毛刺过程并不会对阴极膜片造成不良影响。

[0030] 请参阅图 1，在阴极片 20 切割完毕、进行卷绕之前设置一步化学去除铝箔切割边缘的工序。此工序通过夹持装置 30 将切成条状的阴极片 20 的切割边缘浸润在上述碱性物质所形成的处理液 40 中进行处理，从而将切割后暴露在阴极膜片外的铝箔腐蚀掉，并向内蚀刻一定的深度。为了减小对阴极片 20 的其他性能的影响，处理时阴极片 20 的切割边缘只有 2 ～ 5mm 接触处理液，而且浸润时间不超过 5 分钟，处理液 40 的浓度在 0.2 ～ 5mol/L 之间调配，具体数值可以根据所采用碱性溶质的反应活性、铝箔和阴极片 20 的厚度来确定。

[0031] 请参阅图 2 和图 3，在处理前，阴极片 200 上作为阴极集流体的铝箔 220 边缘与阴极膜片 240 的边缘平齐或稍微突出于阴极膜片 240 的边缘，因此与隔离膜 500 和阳极片 600 叠加后，铝箔 220 的切割毛刺就易于刺破隔离膜 500，以致与相邻的阳极膜片 640 接触而发生短路。在处理后，铝箔 22 的切割边缘及其上的毛刺都被蚀刻去掉，铝箔 22 的蚀刻深度 D 满足以下条件：$0 << D < 200um$。由于阴极膜片 24 并不与处理液反应，所以此时铝箔 22 的长度短于隔离膜 50，其边缘已缩入隔离膜 50 内，而且铝箔 22 上的毛刺也已经完全去除，因此不可能再发生铝箔 22 刺破隔离膜 50 后与阳极片 60 的阳极膜片 64 接触短路的安全事故。而且，即使隔离膜 50 由于其他原因发生了破损，缩入阴极膜片 24 内的铝箔 22 也很难接触到阳极膜片 64，因此以本发明的方法制成的阴极片 20 能够有效保证锂离子电池的安全。

[0032] 另外，由于上述碱性物质与电池单体中的其他物质，如阳极集流体、阳极膜片、阳极活性物质、阴阳极片间的隔离膜等，都不发生化学反应，或者是发生化学反应的活性很低，因此对阴极片 200 进行的化学除毛刺工序，也可以针对阴阳极片 200、600 及隔离膜 500 叠加或卷绕后形成的电池单体进行。

[0033] 请参阅图 2 和图 4，在将未处理的阴极片 200 和阳极片 600 及隔离膜 500 按一定顺序叠加、卷绕后形成电池单体 80，然后将电池单体 80 的一端放入事先配制好的 0.2 ～ 5mol/L 碱性处理液 400 中。所述碱性处理液 400 是放置于一个大小足够容纳电池单体 80 端部的容器 90 中，为了防止铝箔 220 被过度蚀刻，同时减小处理液 400 对电池性能的影响，所述处理液 400 在容器 90 中的高度为 1 ～ 3mm，也就是说，电池单体 80 的端部只有 1 ～ 3mm 浸入碱性处理液 400 中。处理时间根据处理液 400 的浓度、有效成分和铝的反应活性、铝箔 220 的厚度等因素确定，一般以 1 ～ 5 分钟为宜。之后将电池单体 80 的被处理端从处理容器 90 中取出，再放入清洗液 1 ～ 5 分钟，以便清洗除去附着的多余碱性处理液 400，然后通过热风吹干或其他方式进行干燥，即可完成第一端的铝箔 220 切割边缘处理。以同样的方式处理电池单体 80 的另一端，完成对电池单体 80 的第二端的铝箔 220 切割边缘处理。

[0034] 铝箔 220 经过上述方法处理后，其边缘形态与图 3 中所示阴极片 20 的铝箔 22 的边缘形态相同，此处不再赘述。

[0035] 请参阅图 5，本发明还可以雾化喷涂的方法处理电池单体 800 的铝箔边缘。处理过程为：将配制好的、呈乳胶状的 0.2 ～ 5mol/L 处理液 401 用雾化喷涂法直接喷在电池单体

800 的一个待处理端面上，静止 5 ～ 20 分钟后，再将已稍凝固的胶状处理液 401 从电池单体 800 的端部剥离。然后用相同方式处理电池单体 800 的另一个待处理端面。此方法同样可以将阴极片的铝箔边缘毛刺去除，同时将铝箔蚀刻入一定的深度，处理结果与图 3 相同。

[0036] 综上所述，本发明通过化学处理的方法，在不影响阴极片边缘形状且保持阴极膜片涂层完整的情况下，将阴极集流体的切割边缘和毛刺同时去除，处理后作为阴极集流体的铝箔长度比阴极膜片还短，无法暴露在阴极片边缘，因此不会再刺破隔离膜而与阳极膜片发生短路，甚至在隔离膜由于其他原因破损的情况下，也不会与阳极膜片接触，从而有效提高锂离子电池的安全性能。

[0037] 需要说明的是，虽然本说明书仅仅以氢氧化钠、氢氧化锂或硅酸钠为例对本发明构思中的碱性物质进行说明，但是本领域的技术人员根据本说明书的揭示，也可以采用其他不影响阴极片边缘外形和不影响阴极膜片涂层完整的碱性物质。

[0038] 根据上述说明书的揭示和教导，本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行适当的变更和修改。因此，本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式，对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外，尽管本说明书中使用了一些特定的术语，但这些术语只是为了方便说明，并不对本发明构成任何限制。

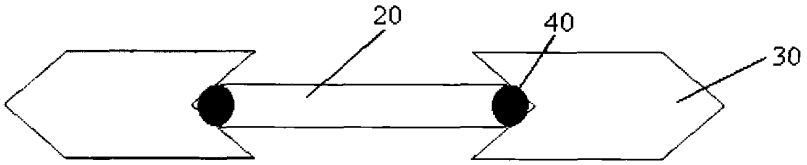


图 1

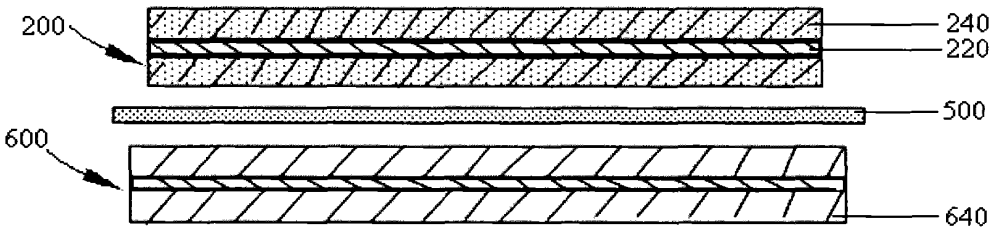


图 2

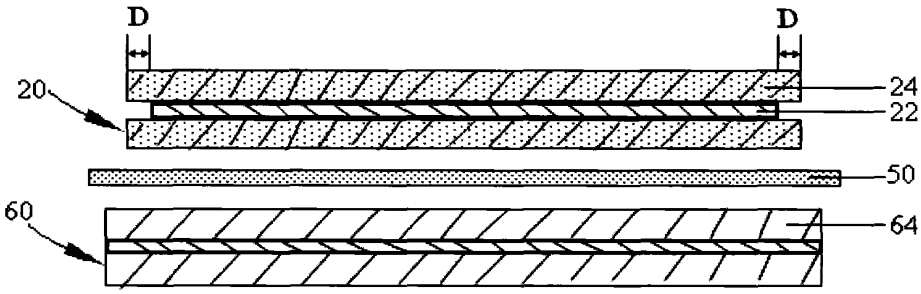


图 3

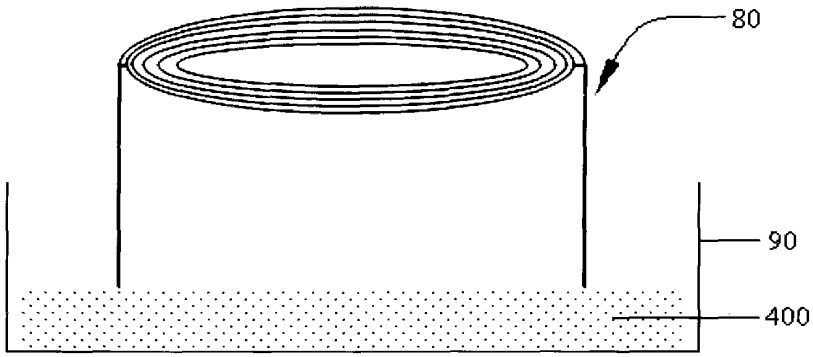


图 4

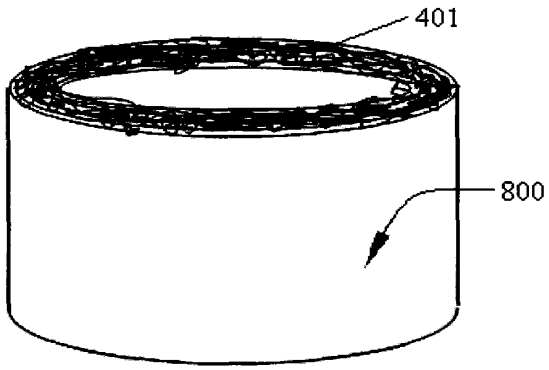


图 5

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
17/746,755	**09/16/2023 10:56:56 PM ET**	**024607-02-5119-US**

Title of Invention

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	PATENT #	-
CONFIRMATION #	8911	FILED BY	Edith Fuentes
PATENT CENTER #	62810754	FILING DATE	05/17/2022
CUSTOMER #	24341	FIRST NAMED INVENTOR	Tao TAO
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	Yalei Sun

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 4

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
024607-02-5119-US_Supplemental IDS.pdf	4	Transmittal Letter	191 KB
024607-02-5119-US_Supp_1449.pdf	1	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	168 KB
Warning: This is not a USPTO supplied IDS fillable form. Data in the form cannot be automatically loaded to other USPTO systems.			
CN101783402A.pdf	9	Foreign Reference	745 KB
CN103579666A.pdf	11	Foreign Reference	906 KB

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)
024607-02-5119-US_Supplemental IDS.pdf	A492028DD09BD2210A2E9AFC3D31CA1D954BFD1862CE5FB14C620C6A1181F13BD8DC644AE4C99F8B9F86F98F92EB9AEFF9A66D1C6EEBE29A1A22DC2DF5DF6518
024607-02-5119-US_Supp_1449.pdf	FB66AE63DE7DD74D76B12E321BE19EA4AAFD30387A433929A2D74AAC04CB24A1B1629710CA01AAB8254DE19D21F70E7FAB193D6D1DC14A56EC954B1E1B78F770
CN101783402A.pdf	7CC9D5DC698DE9883EC126F0D1F311B20D34F0CF0C902A4EF67B242C9DA355C149F798C613BF0F795DBF093FDE429454CCC73A8DAD286ACE2C37475B0A0F6C51
CN103579666A.pdf	4C75010AAB74BB61819C4E5263464FEE40A8BDEEFCF760D8A9123C6D8776B67BB8667837E2C3F96C87454735778169A098938F4D0936A42094FB332021C5EEAC

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Electronically filed September 16, 2023

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao TAO et al.	Confirmation No.:	8911
Serial No.:	17/746,755	Art Unit:	1725
Filed:	May 17, 2022	Examiner:	Christopher P. Domone
For:	Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance	Attorney Docket No.:	024607-02-5119-US

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the duty of disclosure provisions of 37 C.F.R. §1.56, there is hereby provided certain information which the Examiner may consider material to the examination of the subject U.S. patent application. It is requested that the Examiner make this information of record if it is deemed material to the examination of the application.

1. Enclosures accompanying this Information Disclosure Statement are:

1a. ☒ A list of all patents, publications, applications, or other information submitted for consideration by the office.

1b. A legible copy of:

☒ Each foreign patent;

☐ Each publication or that portion which caused it to be listed on the PTO-1449;

☐ For each cited pending U.S. application, the application specification including the claims, and any drawing of the application, or portion of the application which caused it to be listed on the PTO-1449 including any claims directed to that portion;

☐ all other information or portion which caused it to be listed on the PTO-1449.

1c. ☐ An English language copy of search report(s) from a counterpart foreign application or PCT International Search Report.

1d. ☐ Explanations of relevancy (ATTACHMENT hereto) or English language abstracts of the non-English language publications.

2. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(b):

☐ Within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under §1.53(d);

☐ Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in §1.491 in an international application;

☐ Before the mailing of the first Office action on the merits;

☐ Before the mailing of a first Office action after the filing of a request for continued examination under §1.114.

3. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(c) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(b), but before the mailing date of any of a final action under 37 C.F.R. §1.113, a notice of allowance under 37 C.F.R. §1.311 or an action that otherwise closes prosecution in the application.

(Check either Item 3a, 3b, 3c or 3d)

3a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable. Accordingly, no fee is required.

3b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3d. ☐ The $52 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

(Items 3b or 3c to be checked if any reference known for more than 3 months)

4. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(d) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(c), but on or before the date of payment of the issue fee.

(Check Item 4a, and 4b, 4c or 4d)

4a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable.

4b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4d. ☐ The $52 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

5. ☐ Certification Statement (applicable if Item 3a or Item 4a is checked)

(Check either Item 5a, 5b, 5c or 5d)

5a. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(1), it is certified that each item of information contained in this information disclosure statement was first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this Information Disclosure Statement.

5b. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(2), it is certified that no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than three months prior to the filing of this information disclosure statement.

5c. ☐ Each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

5d. ☐ Pursuant to 37 C.F.R. §1.704(d), each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

6. ☐ Copies of each cited U.S. patent and each U.S. patent application publication are not enclosed pursuant to the USPTO OG Notice dated 05 August 2003 waiving the requirement under 37 C.F.R. 1.98(a)(2)(i) for U.S. patent applications filed after June 30, 2003.

7. ☐ This application is a continuation application under 37 C.F.R. §1.53(b) or (d).

(Check appropriate Items 7a, 7b and/or 7c)

7a. ☐ A Petition to Withdraw from issue under 37 C.F.R. §1.313(b)(5) is concurrently filed herewith.

7b. ☐ Copies of publications listed on Form PTO-1449 from prior application Serial No. , filed on , of which this application claims priority under 35 U.S.C. §120, are not being submitted pursuant to 37 C.F.R. §1.98(d).

7c. ☐ Copies of the publications listed on the attached Form PTO-1449 that were not previously cited in prior application Serial No. , filed on , are provided herewith.

8. ☒ This is a Supplemental Information Disclosure Statement. (Check Item 8a)

8a. ☒ This Supplemental Information Disclosure Statement under 37 C.F.R. §1.97(f) supplements the Information Disclosure Statement filed on **September 8, 2023**. A bona fide attempt was made to comply with 37 C.F.R. §1.98, but inadvertent omissions were made. These omissions have been corrected herein. Accordingly, additional time is requested so that this Supplemental Information Disclosure Statement can be considered as if properly filed on **September 8, 2023**.

9. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.98, a concise explanation of what is presently understood to be the relevance of each non-English language publication is:

(Check Item 9a, 9b, or 9c)

9a. ☐ satisfied because all non-English language publications were cited on the enclosed English language copy of the PCT International Search Report or the search report from a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office.

9b. ☐ set forth in the application.

9c. ☐ enclosed as an attachment hereto.

10. ☒ The Commissioner is authorized to charge any additional fee required or credit any overpayment for this Information Disclosure Statement and/or Petition to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5119-US).

11. ☒ No admission is made that the information cited in this Statement is, or is considered to be, material to patentability nor a representation that a search has been made (other than a search report of a foreign counterpart application or PCT International Search Report if submitted herewith). 37 C.F.R. §§1.97(g) and (h).

Respectfully submitted,

Date: September 16, 2023

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)
MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
17/746,755	05/17/2022	Tao TAO	024607-02-5119-US	8911

7590 10/04/2023

Morgan, Lewis & Bockius LLP (PA)
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304-1124

EXAMINER	
DOMONE, CHRISTOPHER P	
ART UNIT	PAPER NUMBER
1725	
NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
10/04/2023	ELECTRONIC

NOTICE OF NON-COMPLIANT INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

An Information Disclosure Statement (IDS) filed 9.08.2023 in the above-identified application fails to meet the requirements of 37 CFR 1.97(d) for the reason(s) specified below. Accordingly, the IDS will be placed in the file, but the information referred to therein has not been considered.

The IDS is not compliant with 37 CFR 1.97(d) because:

☒ The IDS lacks a statement as specified in 37 CFR 1.97(e).

☐ The IDS lacks the fee set forth in 37 CFR 1.17(p).

☐ The IDS was filed after the issue fee was paid. Applicant may wish to consider filing a petition to withdraw the application from issue under 37 CFR 1.313(c) to have the IDS considered. See MPEP 1308.

N. Horne, for

571-272-4200 or 1-888-786-0101
Application Assistance Unit
Office of Data Management

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
17/746,755	05/17/2022	Tao TAO	024607-02-5119-US	8911

7590 10/04/2023

Morgan, Lewis & Bockius LLP (PA)
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304-1124

EXAMINER	
DOMONE, CHRISTOPHER P	

ART UNIT	PAPER NUMBER
1725	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
10/04/2023	ELECTRONIC

NOTICE OF NON-COMPLIANT INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

An Information Disclosure Statement (IDS) filed 9.16.2023 in the above-identified application fails to meet the requirements of 37 CFR 1.97(d) for the reason(s) specified below. Accordingly, the IDS will be placed in the file, but the information referred to therein has not been considered.

The IDS is not compliant with 37 CFR 1.97(d) because:

☒ The IDS lacks a statement as specified in 37 CFR 1.97(e).

☐ The IDS lacks the fee set forth in 37 CFR 1.17(p).

☐ The IDS was filed after the issue fee was paid. Applicant may wish to consider filing a petition to withdraw the application from issue under 37 CFR 1.313(c) to have the IDS considered. See MPEP 1308.

N. Horne, for

571-272-4200 or 1-888-786-0101
Application Assistance Unit
Office of Data Management

Electronically filed November 9, 2023

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao TAO et al.	Confirmation No.:	8911
Serial No.:	17/746,755	Art Unit:	1725
Filed:	May 17, 2022	Examiner:	Christopher P. Domone
For:	Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance	Attorney Docket No.:	024607-02-5119-US

SUPPLEMENTAL INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the duty of disclosure provisions of 37 C.F.R. §1.56, there is hereby provided certain information which the Examiner may consider material to the examination of the subject U.S. patent application. It is requested that the Examiner make this information of record if it is deemed material to the examination of the application.

1. Enclosures accompanying this Information Disclosure Statement are:

1a. ☒ A list of all patents, publications, applications, or other information submitted for consideration by the office.

1b. A legible copy of:

☐ Each foreign patent;

☐ Each publication or that portion which caused it to be listed on the PTO-1449;

☐ For each cited pending U.S. application, the application specification including the claims, and any drawing of the application, or portion of the application which caused it to be listed on the PTO-1449 including any claims directed to that portion;

☐ all other information or portion which caused it to be listed on the PTO-1449.

1c. ☐ An English language copy of search report(s) from a counterpart foreign application or PCT International Search Report.

1d. ☐ Explanations of relevancy (ATTACHMENT hereto) or English language abstracts of the non-English language publications.

2. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(b):

☐ Within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under §1.53(d);

☐ Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in §1.491 in an international application;

☐ Before the mailing of the first Office action on the merits;

☐ Before the mailing of a first Office action after the filing of a request for continued examination under §1.114.

3. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(c) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(b), but before the mailing date of any of a final action under 37 C.F.R. §1.113, a notice of allowance under 37 C.F.R. §1.311 or an action that otherwise closes prosecution in the application.

(Check either Item 3a, 3b, 3c or 3d)

3a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable. Accordingly, no fee is required.

3b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3d. ☐ The $52 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

(Items 3b or 3c to be checked if any reference known for more than 3 months)

4. ☒ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(d) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(c), but on or before the date of payment of the issue fee.

(Check Item 4a, and 4b, 4c or 4d)

4a. ☒ The Certification Statement in Item 5 below is applicable.

4b. ☒ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5119-US).

4c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4d. ☐ The $52 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

5. ☒ Certification Statement (applicable if Item 3a or Item 4a is checked)

(Check either Item 5a, 5b, 5c or 5d)

5a. ☒ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(1), it is certified that each item of information contained in this information disclosure statement was first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this Information Disclosure Statement.

5b. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(2), it is certified that no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than three months prior to the filing of this information disclosure statement.

5c. ☐ Each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

5d. ☐ Pursuant to 37 C.F.R. §1.704(d), each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

6. ☒ Copies of each cited U.S. patent and each U.S. patent application publication are not enclosed pursuant to the USPTO OG Notice dated 05 August 2003 waiving the requirement under 37 C.F.R. 1.98(a)(2)(i) for U.S. patent applications filed after June 30, 2003.

7. ☐ This application is a continuation application under 37 C.F.R. §1.53(b) or (d).

(Check appropriate Items 7a, 7b and/or 7c)

7a. ☐ A Petition to Withdraw from issue under 37 C.F.R. §1.313(b)(5) is concurrently filed herewith.

7b. ☐ Copies of publications listed on Form PTO-1449 from prior application Serial No. , filed on , of which this application claims priority under 35 U.S.C. §120, are not being submitted pursuant to 37 C.F.R. §1.98(d).

7c. ☐ Copies of the publications listed on the attached Form PTO-1449 that were not previously cited in prior application Serial No. , filed on , are provided herewith.

8. ☒ This is a Supplemental Information Disclosure Statement. (Check Item 8a)

8a. ☒ This Supplemental Information Disclosure Statement under 37 C.F.R. §1.97(f) supplements the Information Disclosure Statement filed on **September 8, 2023**. A bona fide attempt was made to comply with 37 C.F.R. §1.98, but inadvertent omissions were made. These omissions have been corrected herein. Accordingly, additional time is requested so that this Supplemental Information Disclosure Statement can be considered as if properly filed on **September 8, 2023**.

9. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.98, a concise explanation of what is presently understood to be the relevance of each non-English language publication is:

(Check Item 9a, 9b, or 9c)

9a. ☐ satisfied because all non-English language publications were cited on the enclosed English language copy of the PCT International Search Report or the search report from a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office.

9b. ☐ set forth in the application.

9c. ☐ enclosed as an attachment hereto.

10. ☒ The Commissioner is authorized to charge any additional fee required or credit any overpayment for this Information Disclosure Statement and/or Petition to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5119-US).

11. ☒ No admission is made that the information cited in this Statement is, or is considered to be, material to patentability nor a representation that a search has been made (other than a search report of a foreign counterpart application or PCT International Search Report if submitted herewith). 37 C.F.R. §§1.97(g) and (h).

Respectfully submitted,

Date: November 9, 2023

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)
MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
17/746,755	**11/09/2023 12:33:50 PM Z ET**	**024607-02-5119-US**

Title of Invention

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	PATENT #	-
CONFIRMATION #	8911	FILED BY	Edith Fuentes
PATENT CENTER #	63206406	FILING DATE	05/17/2022
CUSTOMER #	24341	FIRST NAMED INVENTOR	Tao TAO
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	Yalei Sun

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 2

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
024607-02-5119-US_Supplemental IDS.pdf	4	Transmittal Letter	164 KB
024607-02-5119-US_Suppl-1449.pdf	2	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	176 KB

Warning: This is not a USPTO supplied IDS fillable form. Data in the form cannot be automatically loaded to other USPTO systems.

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)

024607-02-5119-US_Supplemental IDS.pdf	26D76047C9CA685C8D9E5F1A74C975002202B41DE04953CFC4A6871665F1A5890405A7A13102832F1C4884C7A1D7A937EA332A3A22ACA3DEEE2F546836761609
024607-02-5119-US_Suppl-1449.pdf	E8048BECE6687C9D2CA0B7A61A3C24DF3422194489A91FC6D01E4A1A7F1ECEDAB8FB8603A7F57CD877D7351C54554BBA3269FB6CF0FE6C1BA7166655FA920F5E

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed November 9, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1725*
				Examiner Name	*Christopher P Domone*
Sheet	1	of	2	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		2013/0260203 A1	10-03-2013	Yoshida et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code – Number - Kind Code *(if known)*	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
		CN101304103B	8/25/2010	SONY CORP		
		CN101615694A	12/30/2009	SAMSUNG SDI CO LTD		
		CN101783402A	7/21/2010	AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN102187497A	9/14/2011	PANASONIC CORP		
		CN1983682A	6/20/2007	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]		
		CN2786795Y	6/7/2006	WUHAN HUAFENG SENSOR CO LTD [CN]		
		JPH0527951A-JP1993027951B2	2/5/1993	HITACHI LTD		
		JP2000067907A	3/3/2000	MITSUBISHI ELECTRIC CORP		
		JP2010055906A	3/11/2010	SANYO ELECTRIC CO		
		JP4380201B2	12/9/2009	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD		
		JP2008171593A	7/24/2008	SHOEI ELECTRONICS KK		
		JP2010-73653A	4/2/2010	PANASONIC CORP		
		JP2013201094A	10/3/2013	HITACHI MAXELL		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Signature		Date Considered	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				***Electronically filed November 9, 2023***	
				Application Number	***17/746,755***
				Filing Date	***May 17, 2022***
				First Named Inventor	***Tao TAO***
				Art Unit	***1725***
				Examiner Name	***Christopher P Domone***
Sheet	2	of	2	Attorney Docket Number	***024607-02-5119-US***

Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published
		Office Action, CN201420030319.4, 17AUG2023, 5 pgs.
		Office Action, CN201420030319.4, 14JUL2023, 6 pgs.
		Invalidity Request, ZL201420030319.4, 04AUG2023, 92 pgs.
		Invalidity, ZL201420030319.4, 04JUL2023, 7 pgs.

Examiner Signature		Date Considered	

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
17/746,755	**11/09/2023 12:37:35 PM Z ET**	**024607-02-5119-US**

Title of Invention

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	PATENT #	-
CONFIRMATION #	8911	FILED BY	Edith Fuentes
PATENT CENTER #	63206614	FILING DATE	05/17/2022
CUSTOMER #	24341	FIRST NAMED INVENTOR	Tao TAO
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	Yalei Sun

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 2

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
024607-02-5119-US_197-i_IDS.pdf	4	Transmittal Letter	157 KB
024607-02-5119-US_197-i_Form 1449.pdf	3	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	187 KB

Warning: This is not a USPTO supplied IDS fillable form. Data in the form cannot be automatically loaded to other USPTO systems.

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)

024607-02-5119-US_197-i_IDS.pdf	4B3980466D5A3D78221811BDF760450A82F38963821EEF1A32F020B4162A47C52E58914375DB9F8608C00E2886F9772F3C776E3C512DA1F5D29330A1B7369F0C
024607-02-5119-US_197-i_Form 1449.pdf	F51D1BD7191B2DB0A8B9AECBA2B82A5FE6FE978DE2DAC14876DEE3FC0A45F85E6CBBA76FF7CD21B510E884C567AC18640EB304CFEC4302C1ECA0581B18A57657

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Electronically filed November 9, 2023

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao TAO et al.	Confirmation No.:	8911
Serial No.:	17/746,755	Art Unit:	1725
Filed:	May 17, 2022	Examiner:	Christopher P. Domone
For:	Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance	Attorney Docket No.:	024607-02-5119-US

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
SUBMITTED UNDER 37 C.F.R. § 1.97(i)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the duty of disclosure provisions of 37 C.F.R. §1.56, there is hereby provided certain information that the applicant considers cumulative with respect to references already of record in the subject U.S. patent application or otherwise not material to the examination of the application. It is requested that the references cited herein be made of record in the application in accordance with rule 37 C.F.R. §1.97(i).

1. Enclosures accompanying this Information Disclosure Statement are:

1a. ☒ A list of all patents, publications, applications, or other information submitted for consideration by the office.

1b. A legible copy of :

☐ Each foreign patent;

☐ Each publication or that portion which caused it to be listed on the PTO-1449;

☐ For each cited pending U.S. application, the application specification including the claims, and any drawing of the application, or portion of the application which caused it to be listed on the PTO-1449 including any claims directed to that portion;

☐ all other information or portion which caused it to be listed on the PTO-1449.

1c. ☐ An English language copy of search report(s) from a counterpart foreign application or PCT International Search Report.

1d. ☐ Explanations of relevancy (ATTACHMENT 1(d), hereto) or English language abstracts of the non-English language publications.

2. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(b):

☐ Within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under §1.53(d);

☐ Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in §1.491 in an international application;

☐ Before the mailing of the first Office action on the merits;

☐ Before the mailing of a first Office action after the filing of a request for continued examination under §1.114.

3. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(c) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(b), but before the mailing date of any of a final action under 37 C.F.R. §1.113, a notice of allowance under 37 C.F.R. §1.311 or an action that otherwise closes prosecution in the application.

(Check either Item 3a, 3b or 3c)

3a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable. Accordingly, no fee is required.

3b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c).

3c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c).

(Items 3b or 3c to be checked if any reference known for more than 3 months)

4. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(d) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(c), but on or before the date of payment of the issue fee.

(Check either Item 4a and 4b or 4c)

4a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable.

4b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c).

4c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c).

5. ☒ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(i) as it does not comply with § 1.97(a)-(d), Applicants request that this Information Disclosure Statement be placed in the file by the office.

6. ☐ Copies of each cited U.S. patent and each U.S. patent application publication are not enclosed pursuant to the USPTO OG Notice dated 05 August 2003 waiving the requirement under 37 C.F.R. 1.98(a)(2)(i) for U.S. patent applications filed after June 30, 2003.

7. ☐ This application is a continuing application under 37 C.F.R. §1.53(b) or (d).

(Check appropriate Items 7a, 7b and/or 7c)

7a. ☐ A Petition to Withdraw from issue under 37 C.F.R. §1.313(b)(5) is concurrently filed herewith.

7b. ☐ Copies of publications listed on Form PTO-1449 from prior application Serial No. , filed on , of which this application claims priority under 35 U.S.C. §120, are not being submitted pursuant to 37 C.F.R. §1.98(d).

7c. ☐ Copies of the publications listed on Form PTO-1449 were not previously cited in prior application Serial No. , filed on , and are provided herewith.

8. ☐ This is a Supplemental Information Disclosure Statement. (Check Item 8a)

8a. ☐ This Supplemental Information Disclosure Statement under 37 C.F.R. §1.97(f) supplements the Information Disclosure Statement filed on . A bona fide attempt was made to comply with 37 C.F.R. §1.98, but inadvertent omissions were made. These omissions have been corrected herein. Accordingly, additional time is requested so that this Supplemental Information Disclosure Statement can be considered as if properly filed on .

9. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.98, a concise explanation of what is presently understood to be the relevance of each non-English language publication is:

(Check Item 9a, 9b, or 9c)

9a. ☐ satisfied because all non-English language publications were cited on the enclosed English language copy of the PCT International Search Report or the search report from a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office.

9b. ☐ set forth in the application.

9c. ☐ enclosed as an attachment hereto.

10. ☒ Payment has been made via Financial Manager, however, the Director is hereby authorized to charge any required fees to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5119-US).

11. ☒ No admission is made that the information cited in this Statement is, or is considered to be, material to patentability nor a representation that a search has been made (other than a search report of a foreign counterpart application or PCT International Search Report if submitted herewith). 37 C.F.R. §§1.97(g) and (h).

Respectfully submitted,

Date: November 9, 2023

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)
MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed November 9, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1721*
				Examiner Name	*Barton, Jason Aaron*
Sheet	1	of	3	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		6,300,002 B1	10-2001	Webb	
		8,232,008 B2	07-2012	Morishima	
		8,969,756 B2	03-03-2015	Dougherty	
		9,935,339 B2	04-03-2018	Yoshida et al.	
		10,062,897 B2	08-2018	Stern	
		11,329,352 B2	05-2022	Guo	
		2004/0161662 A1	08-2004	Kim	
		2006/0051662 A1	03-2006	Kwak	
		2011/0020694 A1	01-27-2011	KHAKHALEV et al.	
		2011/0027636 A1	02-2011	Lee	
		2011/0159344 A1	06-2011	Kobayashi	
		2012/0052295 A1	03-01-2012	IWATA et al.	
		2013/0052499 A1	02-2013	Hasegawa	
		2013/0252053 A1	09-2013	Woo	
		2014/0042121 A1	02-13-2014	ZHANG et al.	
		2014/0120417 A1	05-2014	2014/0120417 A1	
		2013/0302674 A1	11-2013	Stern	
		2015/0207111 A1	07-23-2015	Tao	
		2016/0013455 A1	01-14-2016	Shiu et al.	
		2017/0092925 A1	03-30-2017	Shiu et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code – Number - Kind Code *(if known)*	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
		CN101826609A	9/1/2010	HUNAN CPEV BATTERY CO LTD		
		CN104157914A	11/1/2014	SHANDONG QIXING NEW ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD		
		CN105514352A	4/20/2016	DONGGUAN AMPEREX TECH LTD		

Examiner Signature		Date Considered	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed November 9, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1721*
				Examiner Name	*Barton, Jason Aaron*
Sheet	2	of	3	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

		CN102315477A	1/11/2012	SHENZHEN YAKANG PREC MACHINERY CO LTD		
		CN103579666A	2/12/2014	WIDO NEW ENERGY CO LTD		
		CN1805183A	7/19/2006	SHENZHEN HAOPENG TECHNOLOGY CO [CN]		
		CN201336332Y	10/28/2009	SHENZHEN BETTERPOWER BATTERY C [CN]		
		CN202373667U	8/8/2012	AMPEREX TECHNOLOGY LTD; NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN203574050U	4/30/2014	AMPEREX TECHNOLOGY LTD; NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN202423456U	9/5/2012	YIYANG KELIYUAN BATTERY CO LTD		
		CN202839841U	3/27/2013	AMPEREX TECHNOLOGY LTD; NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN203733894U	7/23/2014	NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		CN204538109U	8/5/2015	SHIDA BATTERY TECHNOLOGY CO LTD		
		CN204946995U	1/6/2016	NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD		
		JP2000323135A	11/24/2000	TOSHIBA BATTERY		
		JP2010073653A	4/2/2010	PANASONIC CORP		
		JP2007165224A	6/1/2007	NAGASAKI A		

Examiner Signature		Date Considered	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed November 9, 2023*	
				Application Number	*17/746,755*
				Filing Date	*May 17, 2022*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*1721*
				Examiner Name	*Barton, Jason Aaron*
Sheet	3	of	3	Attorney Docket Number	*024607-02-5119-US*

		WO-2012072222-A1	6/1/2012	ZSW [DE]; STERN RAINER [DE]; KASPER MICHAEL [DE]		
		WO2013038677A1	3/1/2013	ENDO K		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS		
Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published
		Office Action, CN201580082766.1, 27MAY2020, 7 pgs.
		Office Action, CN201580082766.1, 08JAN2021, 7 pgs.
		Office Action, CN201580082766.1, 02JUN2021, 2 pgs.
		International Search Report PCT/CN2015/088638, 27MAY2016, 5 pgs.
		Guo, Office Action, US15/908,327, 24OCT2019, 10 pgs.
		Guo, Final Office Action, US15/908,327, 31JAN2020, 9 pgs.
		Guo, Office Action, US15/908,327, 19OCT2020, 8 pgs.
		Guo, Final Office Action, US15/908,327, 09MAR2021, 8 pgs.
		Guo, Office Action, US15/908,327, 23JUL2021, 8 pgs.
		Guo, Examiner-Initiated Interview Summary, US15/908,327, 06DEC2021, 1 pg.
		Guo, Notice of Allowance, US15/908,327, 12JAN2022, 29 pg.
		Guo, Office Action, US17/710,936, 05MAY2023, 14 pgs.
		Machine translation of JP2007165224A, (Year: 2007), 8 pgs.
		Machine translation of WO2013038677A1, (Year:2013), 15 pgs.
		Professional translation of CN-101826609A, obtained 1 May 2023 (Year: 2010)
		Professional translation of CN-104157914A, obtained 1 May 2023 (Year: 2014)
		TAO, Office Action, US17746755, 31MAR2023, 27 pgs.
		TAO, Office Action, US17746755, 28JUL2023, 18 pgs.
		TAO, Office Action, US17407081, 05AUG2022, 69 pgs.
		TAO, Final Office Action, US17407081, 18JAN2023, 19 pgs.
		ZHUHAI COSMX BATTERY CO LTD, Petitioner, v. NINGDE AMPEREX TECHNLOGY LIMITED, Patent Owner, Petition for *Inter Partes* Review, Case No. IPR2023-00585, 31MAR2023, 116 pgs.

Examiner Signature		Date Considered	

Espacenet

JP2003068271A LITHIUM SECONDARY BATTERY AND MANUFACTURING METHOD OF POSITIVE PLATE USED FOR LITHIUM SECONDARY BATTERY

Applicants: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Inventors: NAKAMURA RIICHI,OOHANA YORITO

Classifications:

IPC ***H01M10/05; H01M10/052; H01M10/058; H01M2/26; H01M2/34; H01M4/13; H01M4/139;*** (IPC1-7): H01M10/40; H01M2/26; H01M2/34; H01M4/02;

CPC Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: JP2001178725A 2001-06-13; JP2001355142A 2001-11-20

Application: JP2001355142A·2001-11-20

Publication: JP2003068271A·2003-03-07

Published as: JP2003068271A

LITHIUM SECONDARY BATTERY AND MANUFACTURING METHOD OF POSITIVE PLATE USED FOR LITHIUM SECONDARY BATTERY

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the decrease of the capacity of a battery by making the area of an active material plain part to which a positive lead is welded smaller, and to provide the battery having a superior high rate charge capability and a manufacturing method of a positive plate used for the battery. SOLUTION: A positive electrode active material layer formed on a current collector is pealed off using an ultrasonic horn, a heat plate, or a solvent-coating method, and the positive electrode active material is removed with a brush or a scraping board. The positive electrode lead 2 is welled to the positive active material plain part 11 narrower than the positive plate 1 to form the positive plate 1. The positive plate 1 and a negative plate 3 are wound around via a separator in such a way that the positive electrode lead 2 of the positive plate 1 is positioned in the active material area of the negative electrode 3, and the negative electrode lead 4 of the negative plate 3 is positioned outside of the positive electrode active material layer. The plate group of the battery is manufactured in the manner described above and the battery is manufactured using this plate group.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号
特開2003－68271
（P2003－68271A）
(43)公開日　平成15年３月７日(2003.3.7)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｍ　2/26		Ｈ０１Ｍ　2/26	Ａ	５Ｈ０２２
2/34		2/34	Ｂ	５Ｈ０２９
4/02		4/02	Ｃ	５Ｈ０５０
10/40		10/40	Ｚ	

審査請求　未請求　請求項の数６　ＯＬ　（全　９　頁）

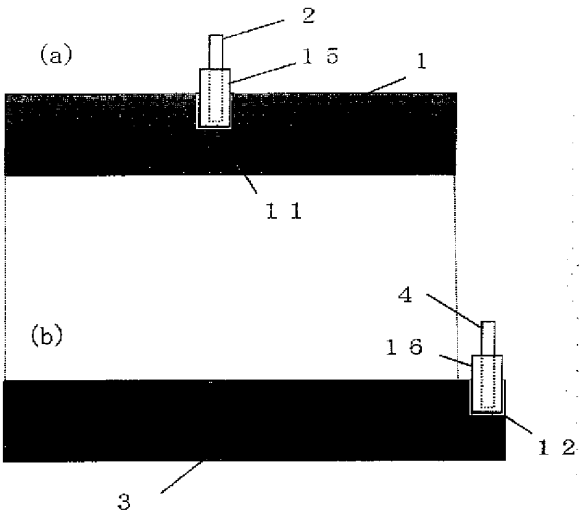
(21)出願番号　特願2001－355142(P2001－355142)
(22)出願日　平成13年11月20日(2001.11.20)
(31)優先権主張番号　特願2001－178725(P2001－178725)
(32)優先日　平成13年６月13日(2001.6.13)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者　中村　利一
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　大花　頼人
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(74)代理人　100080827
弁理士　石原　勝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　リチウム二次電池及びこの電池に用いる正極板の製造方法

(57)【要約】
【課題】　正極リードを溶接する活物質無地部面積を小さく形成して、電池容量の低下を抑制する共に、高率放電性能に優れた電池と、この電池に用いる正極板の製造方法を提供する。
【解決手段】　集電体上に形成した正極活物質層を、超音波ホーンまたは熱板または溶剤塗布により剥離し、ブラシやかきとり板により除去することにより、極板幅よりも狭い正極活物質無地部１１に正極リード２を溶接して正極板１を製造する。この正極板１と負極板３とをセパレータを介して正極板１の正極リード２の位置が負極板３の活物質領域にあり、負極板３の負極リード４の位置が正極活物質層外に位置するように巻回して極板群を作製し、これを用いて電池を構成する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　正極板と負極板とがセパレータを介して絶縁され、この正極板の正極リードの位置が対向する負極活物質層領域内に配設されている極板群をケースに収納してなるリチウム二次電池において、前記正極リードが、正極板の幅より狭い範囲の正極活物質層がない正極活物質無地部の領域に溶接され、負極板の負極リードが正極活物質層領域外に配設されるように極板群が構成されていることを特徴とするリチウム二次電池。
【請求項２】　正極活物質無地部は、正極板の端辺に正極リードが安定して溶接できる最小面積に形成されてなる請求項１に記載のリチウム二次電池。
【請求項３】　フープ状の集電体上に正極活物質を塗着乾燥させる工程、塗着された正極活物質を圧延してフープ状正極板に形成する工程、フープ状正極板に対してその長さ方向の所定の送り間隔毎に幅方向に所定間隔で正極活物質を剥離する剥離工程、剥離された活物質を除去して無地部を形成する除去工程、無地部に正極リードを溶接し絶縁テープを貼着する工程を順次行う正極板の製造方法であって、前記剥離工程及び除去工程において無地部をフープ状正極板の幅方向に必要とする面積の２倍に形成し、この無地部が形成されたフープ状正極板を無地部の中央と隣り合う無地部との中間でスリットして複数のスリット後フープ正極板に形成し、分割された各スリット後フープ正極板をパラレルに巻き取り、このスリット後フープ正極板の端辺に形成された正極活物質無地部に正極リードを溶接し、その後正極リード上に絶縁テープを貼着することを特徴とする正極板の製造方法。
【請求項４】　剥離工程が、超音波ホーンをフープ状正極板の所定位置に所定の圧力で押し当てて集電体から正極活物質層を剥離させる工程である請求項３に記載の正極板の製造方法。
【請求項５】　剥離工程が、溶剤飛散防止カバー付き塗着ノズル装置によりフープ状正極板の所定位置に溶剤塗布を行って集電体から正極活物質層を剥離させる工程である請求項３に記載の正極板の製造方法。
【請求項６】　剥離工程が、所定温度に加熱した熱板をフープ状正極板の所定位置に所定圧力で押し当てて集電体から正極活物質層を剥離させる工程である請求項３に記載の正極板の製造方法。
【発明の詳細な説明】
本発明はリチウム二次電池及びこの電池に用いる正極板の製造方法に関し、特に極板群の巻き状態が均一で高容量なリチウム二次電池及びこの電池に用いる正極板の製造方法に関するものである。
【０００１】
【従来の技術】近年、携帯電話、携帯情報端末等の携帯電子機器の性能は、搭載される半導体素子、電子回路だけでなく、充放電可能な二次電池の性能に大きく依存しており、搭載される二次電池の容量アップと共に、軽量・コンパクト化をも同時に実現することが望まれている。これらの要望に応える二次電池として、ニッケルカドミウム蓄電池の約２倍のエネルギー密度を有するニッケル水素蓄電池が開発され、次いで、これを上回るリチウム二次電池が開発され、脚光を浴びてきている。
【０００２】このリチウム二次電池は、非水系電解液中に正極及び負極を配設し、各々の極板は、集電体表面に正極活物質が結着され、或いは集電体表面に負極活物質が結着された構成となっている。この電池に用いられる電池用極板は、一般的に活物質（正極活物質または負極活物質）、導電材、結着材（バインダー）等を溶剤に混練分散したペースト状合剤を、集電体の片面もしくは両面に塗着、乾燥し、圧延して所定の厚みにしたものを、所定の形状に切断することにより作製されている。
【０００３】従来のリチウム二次電池の正極板１は、図８（ａ）に示すように、正極板１の正極活物質層を部分的に除去した正極活物質無地部１１に正極リード２の一端側が接続され、他端側が電池の正極端子に接続されており、負極板３は、図８（ｂ）に示すように、負極板３の負極活物質層を部分的に除去した負極活物質無地部１２に負極リード４の一端側が接続され、他端側が電池の負極端子に接続されている。そして、正極リード２、負極リード４には、それぞれ絶縁テープ１５、１６が貼着されている。
【０００４】前記正極活物質無地部１１及び負極活物質無地部１２を形成する方法としては、超音波ホーンによる剥離方法、溶剤を活物質上の所定の位置に局部的に塗布し、活物質を湿潤させて集電体との結着力を弱め、この部分を剥離用工具により機械的にかきとる方法（特開平８－１３８６５５号公報）、結着剤の軟化を生じさせる温度まで昇温した熱板を局部的に押し当てることにより活物質層を軟化させ、金属箔から遊離させ、さらにその遊離した部分の活物質を剥離用工具を用いて除去する方法（特開平１１－７９３９号公報）が提案されている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、リードを溶接するための活物質無地部は電池容量に寄与しないため、この活物質無地部の面積をいかに小さく形成して電池容量の低下を抑制すると共に、活物質層が上記活物質無地部で遮断されることがなく、巻き状態が均一な極板群を得ることができるので高率放電に優れた電池が要求されている。
【０００６】本発明が目的とするところは、上記要求を満たす電池とこれに用いる正極板の製造方法を提供することにある。
【０００７】
【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本願第１発明は、正極板と負極板とがセパレータを介して絶縁され、この正極板の正極リードの位置が対向す

る負極活物質層領域内に配設されている極板群をケースに収納してなるリチウム二次電池において、前記正極リードが、正極板の幅より狭い範囲の正極活物質層がない正極活物質無地部の領域に溶接され、負極板の負極リードが正極活物質層領域外に配設されるように極板群が構成されていることを特徴とするもので、正極活物質無地部は、正極板の端辺に正極リードが安定して溶接できる最小面積に形成するのが望ましい。

【０００８】本願第１発明によれば、無地部として剥離される面積が小さくなるので、剥ぎ取られ部分の正極活物質が活用されることになり、電池高容量化に寄与すると共に、正極板の正極リード位置が負極板の活物質領域にあり、負極板のリード位置が正極活物質層外にあるため、極板群の巻回時に負極リードによる群の変形を防止することができ、群の巻き状態が均一な極板群が得られ、正極無地部の面積を縮小させることにより、正極活物質層が無地部によって遮断されることがなく、極板反応面積が拡大するために電流密度が分散化の方向に向かい、その結果として高率放電に優れ、リード及び絶縁テープなどの使用量を低減することによる製造コスト低減を実現することができる。

【０００９】また、本願第２発明は、フープ状の集電体上に正極活物質を塗着乾燥させる工程、塗着された正極活物質を圧延してフープ状正極板に形成する工程、フープ状正極板に対してその長さ方向の所定の送り間隔毎に幅方向に所定間隔で正極活物質を剥離する剥離工程、剥離された活物質を除去して無地部を形成する除去工程、無地部に正極リードを溶接し絶縁テープを貼着する工程を順次行う正極板の製造方法であって、前記剥離工程及び除去工程において無地部をフープ状正極板の幅方向に必要とする面積の２倍に形成し、この無地部が形成されたフープ状正極板を無地部の中央と隣り合う無地部との中間でスリットして複数のスリット後フープ正極板に形成し、分割された各スリット後フープ正極板をパラレルに巻き取り、このスリット後フープ正極板の端辺に形成された正極活物質無地部に正極リードを溶接し、その後正極リード上に絶縁テープを貼着することを特徴とする。

【００１０】上記剥離工程は、超音波ホーンをフープ状正極板の所定位置に所定の圧力で押し当てて集電体から正極活物質層を剥離させる工程、あるいは、溶剤飛散防止カバー付き塗着ノズル装置によりフープ状正極板の所定位置に溶剤塗布を行って集電体から正極活物質層を剥離させる工程、あるいは、所定温度に加熱した熱板をフープ状正極板の所定位置に所定圧力で押し当てて集電体から正極活物質層を剥離させる工程を適用することができる。

【００１１】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【００１２】図１は、本発明による正極板の平面図である。正極板１は、アルミニウム製の箔やラス加工やエッチング処理された厚み１０μｍ～６０μｍの箔からなる集電体の片側または両面に正極活物質と結着剤、必要に応じて導電剤、増粘剤を溶剤に混練分散させたペーストを塗着、乾燥、圧延して活物質層を作製されている。

【００１３】前記正極活物質としては、特に限定されるものではないが、例えば、リチウムイオンをゲストとして受け入れ得るリチウム含有遷移金属化合物が使用される。例えば、コバルト、マンガン、ニッケル、クロム、鉄およびバナジウムから選ばれる少なくとも一種類の金属とリチウムとの複合金属酸化物、$LiCoO_2$、$LiMnO_2$、$LiNiO_2$、$LiCo_xNi_{(1-x)}O_2$（０＜ｘ＜１）、$LiCrO_2$、$\alpha LiFeO_2$、$LiVO_2$等が好ましい。

【００１４】前記結着剤としては、溶剤に混練分散できるものであれば特に限定されるものではないが、例えば、フッ素系結着材やアクリルゴム、変性アクリルゴム、スチレンーブタジエンゴム（ＳＢＲ）、アクリル系重合体、ビニル系重合体等を単独、或いは二種類以上の混合物または共重合体として用いることができる。フッ素系結着剤としては、例えば、ポリフッ化ビニリデン、フッ化ビニリデンと六フッ化プロピレンの共重合体やポリテトラフルオロエチレン樹脂のディスパージョンが好ましい。

【００１５】正極活物質及び結着剤に必要に応じて導電剤、増粘剤を加えることができ、導電剤としてはアセチレンブラック、グラファイト、炭素繊維等を単独、或いは二種類以上の混合物が好ましく、増粘剤としてはエチレン－ビニルアルコール共重合体、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロースなどが好ましい。

【００１６】前記溶剤としては、結着剤が溶解可能な溶剤が適切で、有機系結着剤の場合は、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルスルホルアミド、テトラメチル尿素、アセトン、メチルエチルケトン等の有機溶剤を単独またはこれらを混合した混合溶剤が好ましく、水系結着剤の場合は水または温水が好ましい。

【００１７】ところで、本発明における活物質、結着剤、必要に応じて加える導電剤を溶剤に混練分散させてペースト状合剤を作製する方法は、特に限定されるものではなく、例えば、プラネタリーミキサー、ホモミキサー、ピンミキサー、ニーダー、ホモジナイザー等を用いることができる。これらを単独、或いは組み合わせて使用することも可能である。

【００１８】また、上記ペースト状合剤の混練分散時に、各種分散剤、界面活性剤、安定剤等を必要に応じて添加することも可能である。

【００１９】本発明における集電体上に塗着乾燥する工

程は、特に限定されるものではなく、上記のように混練分散させたペースト状合剤を、例えば、スリットダイコーター、リバースロールコーター、リップコーター、ブレードコーター、ナイフコーター、グラビアコーター、ディップコーター等を用いて、容易に塗着することができ、自然乾燥に近い乾燥が好ましいが、生産性を考慮すると７０℃～３００℃の温度で５時間～１分間乾燥させるのが好ましい。

【００２０】圧延工程は、ロールプレス機によって所定の厚みになるまで、線圧１０００～２０００ｋｇ／ｃｍで数回圧延を行うか、線圧を変えて圧延するのが好ましい。

【００２１】正極板１の所定位置に正極リード２を溶接接合するために活物質層を剥離する工程は、図５に示すように、所定位置に所定間隔で凹凸加工を施すことにより接地部を設けた超音波ホーン２１ａを配設したり、接地部の間隔で小型超音波ホーンを並列に配設して、接地部又は小型超音波ホーンを所定圧力でフープ状正極板２０に押し当て、活物質層を集電体から剥離させる手段、図６に示すような熱板２５をフープ状正極板２０の所定位置に配設し、所定の圧力で押し当て活物質層を集電体から剥離させる手段、図７に示すような溶剤飛散防止カバー付き塗布ノズル装置２８をフープ状正極板２０の所定位置に配設し、溶剤塗布を行い活物質層を集電体から剥離させる手段から選択することができる。

【００２２】除去工程は、上記剥離工程によって活物質を剥離した箇所に金属や樹脂製のブラシ２２やかきとり板２６により剥離された活物質を除去することにより、リード溶接時のスパーク不良をなくすことができる。

【００２３】また長さ方向に対しても所定のピッチで連続的に剥離工程、除去工程を行い、さらに前記活物質層を集電体から剥離させたフープ状無地部２４の中央からスリット加工して、このスリットにより分割された各フープ極板をパラレルに巻き取ることにより正極リード２を溶接するためのスリット後無地部３２が巻取り方向に対し一定側に位置するようになる。

【００２４】このようにして作製された正極板１を用いた円筒型リチウム二次電池について図２を用いて説明する。

【００２５】図２において、上部が開口している有底の電池ケース８内に正極板１と負極板３とをセパレータ５を介して絶縁された状態で渦巻状に巻回された極板群が収容され、正極板１に接続された正極リード２の他端部が、電池ケース８の開口部をガスケット９を介して封口する封口板に接続され、負極板に接続された負極リード４の他端部が、電池ケース８の底部に接続されている。

【００２６】リードを溶接するための無地部を有する極板フープを用い極板群を作製するには、まず、極板フープに一定のテンションを維持しつつリードを溶接して取付け、絶縁テープ貼りを行った後、正極板１と負極板３とをセパレータ５を介して絶縁され、正極板１の正極リード２の位置が対向する負極板３の負極活物質層領域内に配設されるように、渦巻状に巻回する必要がある。

【００２７】正極板１は、正極リード２を溶接する為の正極活物質無地部１１に溶接して取付けるが、この正極活物質無地部１１の寸法は、幅方向の寸法が５ｍｍ～１５ｍｍで、長手方向の寸法は正極リード２の幅寸法より１ｍｍ～２ｍｍ広い範囲がスポット溶接や抵抗溶接等の溶接性と電池容量低下抑制の観点から好ましい。

【００２８】そして、上記絶縁テープ１５は、正極板１の活物質層にかからないように貼着することにより、巻き状態が均一な極板群を得ることができる。

【００２９】負極板３は、集電体の一面に、負極活物質、結着剤、必要に応じて導電助剤を有機溶剤に混練分散させたペースト状の合剤を塗着、乾燥し、集電体の他面にも塗着、乾燥した後、圧延して作製される。

【００３０】負極の集電体としては、銅製の箔、ラス加工を施した箔、またはエッチング加工を施した箔からなり、厚みは１０μｍ～５０μｍの範囲が好ましい。

【００３１】負極活物質としては、特に限定されるものではないが、例えば、有機高分子化合物（フェノール樹脂、ポリアクリロニトリル、セルロース等）を焼成することにより得られる炭素材料、コークスやピッチを焼成することにより得られる炭素材料、或いは人造グラファイト、天然グラファイト等を、その形状としては、球状、鱗片状、塊状のものを用いることができる。

【００３２】結着剤、必要に応じて添加できる増粘剤としては、正極板と同様の結着剤を用いることができる。

【００３３】セパレータ５としては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂などの微多孔性ポリオレフイン系樹脂が好ましい。

【００３４】負極板３には、負極リード４が負極活物質無地部１２に溶接して取付けられているが、この負極リード４が前記正極活物質層領域外に配設されるように極板群を構成するのが好ましいので、負極板３の長手方向の端部に取付け、正極板１と負極板３とを同時に巻き始め極板群の巻き終わり部に負極リード４を配設するか、負極板３を先行して巻きはじめ極板群の巻き始め部に負極リード４を配設する。その負極活物質無地部１２は、正極活物質層の領域外にある為、幅寸法いっぱいに形成されていても容量低下することはないが、リード及び絶縁テープなどの使用量を低減することによる製造コスト低減の観点から、５ｍｍ～１５ｍｍの範囲が好ましい。なお、極板群上下部にはそれぞれ絶縁板６、７が配設されている。

【００３５】さらに電池ケース８内には、非水電解液が注液され、続いて安全機構を設けた封口板１０が絶縁パッキン９を介して電池ケース８の開口部の周縁部を内方にかしめ加工することにより密閉されている。

【００３６】電解液としては、非水溶媒に電解質を溶解

することにより、調整される。前記非水溶媒としては、例えば、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、γ－ブチロラクトン、１，２－ジメトキシエタン、１，２－ジクロロエタン、１，３－ジメトキシプロパン、４－メチル－２－ペンタノン、１，４－ジオキサン、アセトニトリル、プロピオニトリル、ブチロニトリル、バレロニトリル、ベンゾニトリル、スルホラン、３－メチル－スルホラン、テトラヒドロフラン、２－メチルテトラヒドロフラン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、リン酸トリメチル、リン酸トリエチル等を用いることができ、これらの非水溶媒は、単独或いは二種類以上の混合溶媒として、使用することができる。

【００３７】非水電解液に含まれる電解質としては、例えば、電子吸引性の強いリチウム塩を使用し、例えば、$LiPF_6$、$LiBF_4$、$LiClO_4$、$LiAsF_6$、$LiCF_3SO_3$、$LiN(SO_2CF_3)_2$、$LiN(SO_2C_2F_5)_2$、$LiC(SO_2CF_3)_3$等が挙げられる。これらの電解質は、一種類で使用しても良く、二種類以上組み合わせて使用しても良い。これらの電解質は、前記非水溶媒に対して０．５～１．５Ｍの濃度で溶解させることが好ましい。

【００３８】

【実施例】本発明を実施例および比較例を用いて、詳細に説明するが、これらは本発明を何ら限定するものではない。

【００３９】（実施例１）図１（ａ）に示す正極板１に正極リード２を溶接するための正極活物質無地部１１を次のようにして作製した。

【００４０】まず、正極活物質を集電体上に塗着乾燥する工程は、正極活物質としてコバルト酸リチウムを１００重量部、導電剤としてアセチレンブラックを３重量部、結着剤としてポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）樹脂を固形分で４重量部とカルボキシメチルセルロースを０．８重量部を加え、水を溶剤として混練分散させてペーストを作製した。このペーストを、厚さ２０μｍの帯状のアルミニウム箔からなる集電体に連続的に間欠塗着を行い乾燥した後、２５０℃で１０時間熱処理を行ったところ、厚さは２９０μｍになった。これを圧延工程により所定厚さにする。

【００４１】圧延工程は、線圧１０００Ｋｇ／ｃｍで３回圧延を行うことにより、厚さを１８０μｍに圧延した。

【００４２】正極リード２を溶接する無地部を形成するために活物質を剥離する工程は、図５に示すようなフープ状極板２０に対し、剥離する寸法が幅方向に５．０ｍｍ、長手方向に６．０ｍｍになるようにするために、所定間隔で凹凸加工を施すことにより接地部と非接地部とを設けたＳＵＳ３１６製の凹凸加工超音波ホーン２１ａを有する活物質剥離装置２１用いて、０．１ＭＰａの圧力でフープ状極板２０に押し当て、活物質層を剥離し、フープ状剥離部２３を形成した。

【００４３】剥離された活物質層を除去する工程は、真ちゅう製の回転ブラシからなる活物質除去治具２２を用いて集電体の金属箔部分を露出させる。これによりフープ状極板２０の幅方向の複数箇所から活物質層を剥離除去してフープ状無地部２４を形成した。

【００４４】上記剥離工程及び除去工程をフープ状極板２０の長さ方向に対して長手方向に３５５ｍｍピッチで連続的に行う。このフープ状極板２０をフープ状無地部２４の中央からスリットして、切り出された各スリット後フープ極板３３を巻き取ることにより、スリット後無地部３２が巻取り方向に対し一定側に位置するように作製した。

【００４５】図１（ｂ）に示す負極板３は、次のようにして作製した。

【００４６】まず、負極活物質を集電体上に塗着乾燥する工程は、負極活物質としてリチウムを吸蔵、放出可能な鱗片状黒鉛を１００重量部、結着剤としてスチレンブタジエンラバー（ＳＢＲ）の水溶性デイスパージョンを固形分として４重量部、増粘剤としてカルボキシメチルセルロースを０．８重量部、溶剤として水を加え、混練分散させてペースト状合剤を作製した。

【００４７】このペーストを、厚さ１４μｍの帯状の銅箔からなる集電体に連続的に間欠塗着を行い、１１０℃で３０分間乾燥したところ、厚さは３００μｍであった。

【００４８】圧延する工程は、線圧１１０Ｋｇ／ｃｍで３回圧延を行うことにより、厚さは１９６μｍに圧延した。

【００４９】負極リード４を溶接する負極活物質無地部１２を形成するために活物質を剥離する工程は、図５に示すようなフープ状極板２０に対し、剥離する寸法が幅方向に１０．０ｍｍ、長手方向の端部から長手方向に５．０ｍｍで形成できるように所定間隔で小型超音波ホーンを並列に配設し、０．２ＭＰａの圧力でフープ状極板２０に押し当て、活物質層を剥離した。

【００５０】正極板１と同様に真ちゅう製の回転ブラシからなる活物質除去治具２６を用いて剥離された負極活物質を除去し、フープ状極板２０の長さ方向に対しても、長手方向に４３０ｍｍピッチで連続的に行い、さらにフープ状無地部２４の中央からスリットし、このスリット位置３１を基準としてパラレルに巻き取ることによりスリット後無地部３２が巻取り方向に対し一定側に位置するようにしてスリット後フープ極板３３を作製した。

【００５１】このようにして作製したスリット後フープ極板３３を一定のテンションを維持しつつスリット後無地部３２に正極リード２、または負極リード４を群構成

直前に溶接する手順が量産性に優れており好ましい。

【００５２】正極リード２は、スリット後フープ極板３３に０．７１Ｎ／ｃｍで一定のテンションを維持しつつスリット後無地部３２にアルミニウム製で幅４．５ｍｍ、長さ１４．０ｍｍの正極リード２をスポット溶接して取付け、さらに内部短絡を防止するためのポリプロピレン樹脂製で幅６．０ｍｍ長さ１１．０ｍｍの絶縁テープ１５を正極リード２を覆うように貼付した。すなわち、幅寸法が３８ｍｍ、長手寸法が３５５ｍｍ、正極リード２を溶接する正極活物質無地部１１の幅寸法が５ｍｍ、長手寸法が６ｍｍの正極板１を作製し、正極Ａとした。

【００５３】負極リード４は、スリット後フープ極板３３に０．９５Ｎ／ｃｍで一定のテンションを維持しつつスリット後無地部３２にニッケル製で幅４．０ｍｍ、長さ３０ｍｍの負極リード４をスポット溶接して取付け、さらに内部短絡を防止するためのポリプロピレン樹脂製で幅５．０ｍｍ長さ１６．０ｍｍの絶縁テープを負極リード４を覆うように貼付した。すなわち、負極板３の幅寸法が４０ｍｍ、長手寸法が４３０ｍｍ、負極リード４を溶接する負極活物質無地部１２の幅寸法が３０ｍｍ、長手寸法が５．５ｍｍの負極板３を作製した。

【００５４】そして、正極Ａと負極板３とがセパレータ５を介して絶縁され、正極Ａの正極リード２の位置が対向する負極３の負極活物質層領域内に配設され、かつ負極３の負極リード４の位置が対向する正極Ａの正極活物質層領域外の外側に配設されるように、渦巻状に巻回された極板群を図２に示すような上部が開口している有底の電池ケース８内に収容し、正極Ａに接続された正極リード２の他端部を封口板１０に接続し、負極３に接続された負極リード４の他端部を、電池ケース８の底部に接続した。

【００５５】この極板群の上下それぞれに上部絶縁板６、下部絶縁板７を配した。

【００５６】さらに、エチレンカーボネート、エチルメチルカーボネートの混合溶媒中に、電解質としてヘキサフルオロリン酸リチウム（$LiPF_6$）を１．３モル溶かした電解液を所定量注液した後、ポリプロピレン樹脂製のガスケット９を介して電池ケース８を封口板１０で密封してＩＣＲ１７５００サイズで電池容量が８００ｍＡｈの電池を作製し電池Ａとした。

【００５７】正極Ａの無地部１１の幅方向の寸法を１０ｍｍ、１５ｍｍ、２０ｍｍ、３０ｍｍとした以外は同様にして作製した正極板を正極Ｂ～正極Ｄとし、電池を電池Ｂ～電池Ｄとした。

【００５８】（実施例２）図３（ａ）に示す正極板１に正極リード２を溶接するスリット後無地部３２を次のようにして作製した。

【００５９】実施例１と同様に塗着乾燥し、圧延することによって、厚さは１８０μｍのフープ状極板２０を作成し、このフープ状極板２０に対し剥離する寸法が幅方向に５．０ｍｍ、長手方向に６．０ｍｍになるように、図６に示すような熱板２５をフープ状極板２０の所定位置に配設し、０．３ＭＰａの圧力でフープ状極板２０に押し当て、活物質層を剥離し、フープ状剥離部２３を形成した。

【００６０】剥離された活物質層を除去する工程は、ウレタン樹脂製のかきとり板からなる活物質除去治具２６を用いて集電体の金属箔部分を露出させることによりフープ状極板２０の幅方向での活物質を剥離除去し、正極リード２を溶接するフープ状無地部２４を完成させた。

【００６１】そして、フープ状極板２０の長さ方向に対しても、極板の長手寸法である３５５ｍｍピッチで連続的に行い、さらに前記フープ状無地部２４の中央をスリットしてこのスリット位置３１を基準としてパラレルに巻き取ることにより正極リード２を溶接するスリット後無地部３２が巻取り方向に対し一定側に位置するようにしてスリット後フープ極板３３を作製した。

【００６２】これ以外は、実施例１と同様にして作製した正極板１を正極Ｅとし、実施例１と同様にして作製した負極板３とがセパレータ５を介して絶縁され、正極Ｅの正極リード２の位置が対向する負極３の負極活物質層領域内に配設され、かつ負極板３の負極リード４の位置が対向する正極Ｅの正極活物質層領域外の内側に配設されるように、渦巻状に巻回された極板群を図２に示すような上部が開口している有底の電池ケース８内に収容し、正極板Ｅに接続された正極リード２の他端部を封口板１０に接続し、負極３に接続された負極リード４の他端部を、電池ケース８の底部に接続し、実施例１と同様にして作製した電池を電池Ｅとした。

【００６３】（実施例３）図３（ａ）に示す正極板１に正極リード２を溶接する無地部１１を次のようにして作製した。

【００６４】実施例１と同様に集電体に正極活物質を塗着乾燥し、圧延することによって、厚さは１８０μｍのフープ状極板２０を作成し、正極リード２を溶接する無地部１１を形成するために活物質を剥離する工程は、図７に示すようなフープ状極板２０の剥離する寸法が幅方向に１５．０ｍｍ、長手方向に６．０ｍｍになるように所定間隔でエタノールからなる溶剤を溶剤飛散防止カバー２８付き塗布ノズル装置２７を用い、３０秒間塗布を行い、活物質層を剥離し、フープ状剥離部２３を形成した。

【００６５】これ以外は実施例１と同様にして作製した正極板１を正極Ｆとし、これを用いて作成した電池を電池Ｆとした。

【００６６】（比較例）正極板１の無地部１１の幅方向の寸法を３８ｍｍ、すなわち長手方向寸法が６ｍｍで、幅方向全体が無地部とした以外は実施例１と同様にして作製した正極板を正極Ｇとし、これを用いた電池を電池

Ｇとした。

【００６７】このようにして作製した正極板Ａ～正極Ｇについて、まず、無地部１１に設けられたリード接地面積と電気抵抗の関係を評価した。評価方法は、図４に示すように正極板Ａ～正極Ｇを各２０枚用意して、正極リード２の溶接位置から最も距離が長くなる正極板１下側の端部の活物質層を剥離・除去した測定用無地部に測定ポイント１１ａを設け、両ポイント間の電気抵抗をデジタルミリオームメータで測定した平均値の結果を表１に示す。

【００６８】

【表１】

正極	電池	無地部幅	正極板電気抵抗	放電容量 ０．２Ｃ	放電率 １Ｃ／０．２Ｃ	放電率 ２Ｃ／０．２Ｃ
正極Ａ	電池Ａ	５ｍｍ	２０．５ｍΩ	８４６ｍＡｈ	９６．１％	８８．３％
正極Ｂ	電池Ｂ	１０ｍｍ	２０．４ｍΩ	８４２ｍＡｈ	９６．３％	８８．０％
正極Ｃ	電池Ｃ	１５ｍｍ	２０．３ｍΩ	８３９ｍＡｈ	９６．２％	８７．７％
正極Ｄ	電池Ｄ	２０ｍｍ	２０．３ｍΩ	８３７ｍＡｈ	９６．０％	８６．２％
正極Ｅ	電池Ｅ	３０ｍｍ	２０．５ｍΩ	８３４ｍＡｈ	９６．２％	８５．１％
正極Ｆ	電池Ｆ	５ｍｍ	２０．４ｍΩ	８４８ｍＡｈ	９６．３％	８７．８％
正極Ｇ	電池Ｇ	３８ｍｍ（全幅）	２０．４ｍΩ	８３０ｍＡｈ	９５．８％	８０．２％

表１の結果より、無地部１１に設けられたリード接地面積の減少に伴って、電気抵抗が増加しないか懸念されたが、正極板１の全幅にわたって無地部１１が形成された正極板Ｇと本発明の無地部１１に正極リード２を設けた正極板Ａ～正極Ｆとの間において、電気抵抗の有意差は認められなかった。

【００６９】次に、作製した電池Ａ～電池Ｇを各２０セル用意して放電特性評価を行った平均値の結果を表１に示す。

【００７０】なお、試験条件は、２０℃の雰囲気下で、充電電流１６０ｍＡ（０．２Ｃ）、終止電圧４．２Ｖの定電流定電圧充電、放電電流１６０ｍＡ（０．２Ｃ）、８００ｍＡｈ（１．０Ｃ）、１６００ｍＡ（２．０Ｃ）、終止電圧３．０Ｖの定電流放電とした。

【００７１】表１の結果より、無地部１１の寸法、すなわち面積が縮小するに伴い正極活物質の負極との対向面積が拡大するので、その拡大分の割合だけ０．２Ｃの電池容量の向上が見られた。また、１．０Ｃの放電率（１．０Ｃ／０．２Ｃ）は、活物質無地部の寸法との相関は認められないが、２．０Ｃの放電率（２．０Ｃ／０．２Ｃ）は、全幅無地部の正極Ｇを用いた電池Ｇと全幅無地部でない電池Ａ～電池Ｆとは有意差があり、無地部１１が５ｍｍ～１５ｍｍの範囲が特に好ましいことが明らかになった。これは、正極板１の正極リード２の位置が負極板３の活物質領域にあり、負極板３の負極リード４の位置が正極活物質層外にある為、極板群の巻回時に負極リード４による群の変形を防止することができ、群の巻き状態が均一な極板群が得られ、無地部１１の面積を縮小させることにより、正極活物質層が無地部１１によって遮断されることがなく、極板反応面積が拡大するために電流密度が分散化の方向に向かい、その結果として高率放電である２．０Ｃの放電率に効果として現れてきたものと思われる。

【００７２】本実施例では円筒形のＩＣＲ１７５００サイズの電池を用いたが、当然のことながら角型電池においても同様の効果を得ることができた。また、電池サイズがより小さく、極板長さが短くなる電池系において、本発明の部分的活物質無地部は電池容量確保に対し有効に作用する。

【００７３】

【発明の効果】以上の説明の通り本発明によれば、正極リードが正極板の幅より狭い正極活物質のない無地部に溶接され、対向する負極活物質層領域内に配設され、負極リードが正極活物質層領域外に配設されているので、反応に寄与する極板面積が増加し電池容量が大きくなり、高率放電性能が向上する。また、リードや絶縁テープの使用量が少なくなり、製造コストの削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態に係る（ａ）は正極板、（ｂ）は負極板の平面図

【図２】本発明の実施形態に係る電池の断面図

【図３】本発明の別の実施形態に係る（ａ）は正極板、（ｂ）は負極板の平面図

【図４】正極板のと電気抵抗の測定方法を示す平面図

【図５】正極板の製造方法を示す斜視図

【図６】正極板の別の製造方法を示す斜視図

【図７】正極板のさらに別の製造方法を示す斜視図

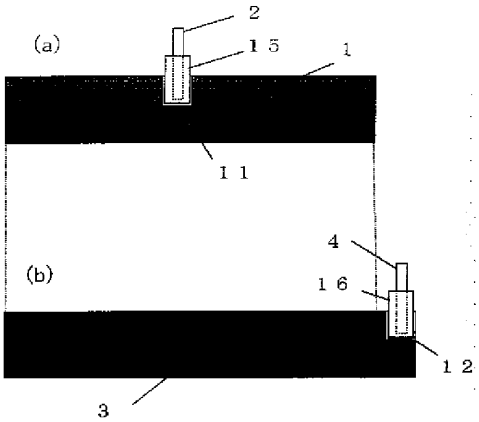
【図８】従来例に係る（ａ）は正極板、（ｂ）は負極板の平面

【符号の説明】

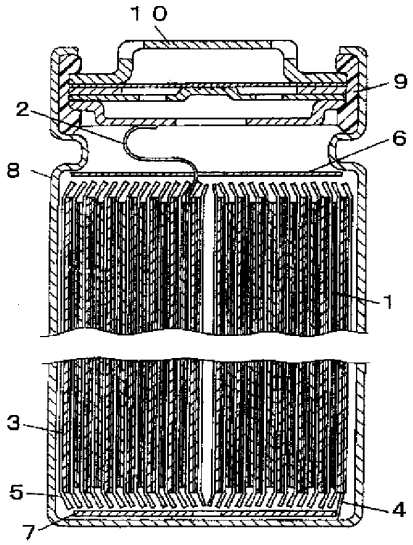
１　正極板
２　正極リード
３　負極板
４　負極リード
５　セパレータ
８　電池ケース
１１　正極活物質無地部
１２　負極活物質無地部
１５　正極絶縁テープ
１６　負極絶縁テープ
２０　フープ状極板
２１　超音波剥離装置
２１ａ　超音波ホーン

２２，２６，２９　活物質除去治具
２３　フープ状剥離部
２４　フープ状無地部
２５　熱板
２７　溶剤塗布装置
２８　溶剤飛散防止カバー
３１　スリット位置
３２　スリット後無地部
３３　スリット後極板

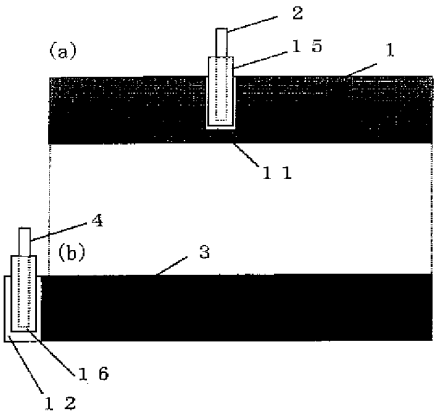
【図１】



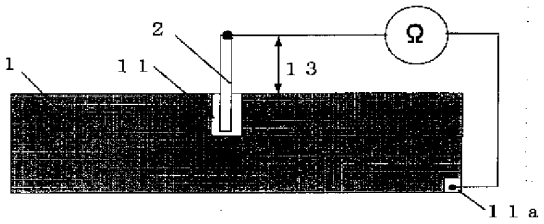
【図２】



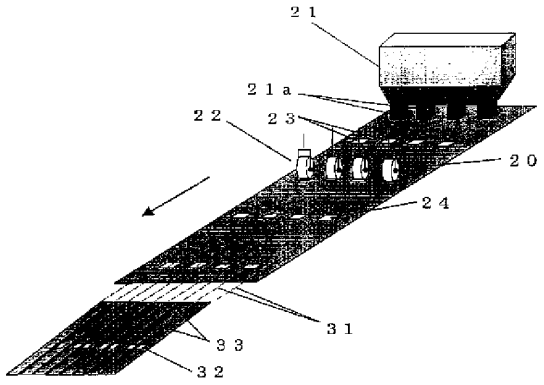
【図３】



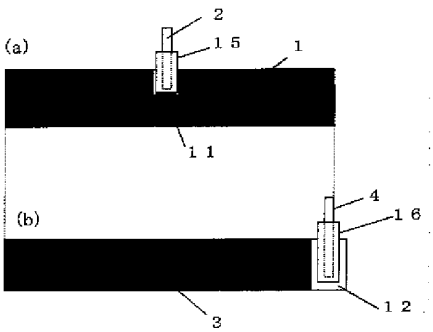
【図４】



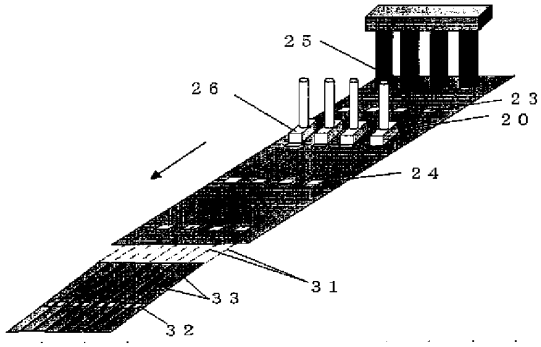
【図５】



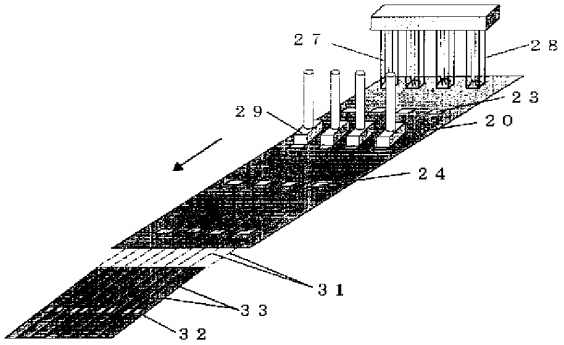
【図８】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

Ｆターム(参考)　5H022 AA09 BB01 BB02 BB03 BB06
BB11 BB22 BB25 BB28 CC02
CC30
5H029 AJ03 AJ14 AK03 AL06 AL07
AL08 AM03 AM04 AM05 AM07
BJ02 BJ14 CJ02 CJ03 CJ05
CJ12 CJ22 CJ30 DJ02 DJ04
DJ05 DJ07 HJ07 HJ15
5H050 AA08 AA19 BA17 CA07 CA08
CA09 CB07 CB08 CB09 DA04
DA19 FA05 GA02 GA03 GA07
GA09 GA12 GA22 GA30 HA07
HA15

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed November 26, 2023*	
				Application Number	***17/746,755***
				Filing Date	***May 17, 2022***
				First Named Inventor	***Tao TAO***
				Art Unit	***1725***
				Examiner Name	***Christopher P Domone***
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	***024607-02-5119-US***

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		10,833,363 B2	11-10-2020	Wang et al.	
		10,964,987 B2	03-30-2021	Yi et al.	
		2009/0246639 A1	10-01-2009	Kim	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code – Number - Kind Code *(if known)*	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
		CN1921180A	02/28/2007	ZHOU JIPING [CN]		
		JPH10326629A	12/08/1998	SHIN KOBE ELECTRIC MACHINERY		
		JP2000285902A	10/13/2000	JAPAN STORAGE BATTERY CO LTD; GS MERUKOTEKKU KK		
		JP2003068271A	03/07/2003	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS		
Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published
		Guo, Final Office Action, US17/710,936, 01SEP2023, 8 pgs.
		Request for Invalidation of Patent Right, ZL201420030319.4, 04SEP2023, 4 pgs.
		Invalidation Request Text, ZL201420030319.4, 21SEP2023, 10 pgs.
		Invalidity Supplementary Comment Text, ZL201420030319.4, 23OCT2023, 230 pgs.
		Statement of Opinions on the Reexamination Invalidation Procedure, ZL201420030319.4, 4 pgs.
		Notice of Acceptance of the Invalidation Request, ZL201420030319.4, 8 pgs.
		TAO, Office Action, US17407081, 25OCT2023, 27 pgs.

Examiner Signature		Date Considered	

UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313 - 1450
www.uspto.gov

ELECTRONIC ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

APPLICATION #	RECEIPT DATE / TIME	ATTORNEY DOCKET #
17/746,755	**11/26/2023 05:08:45 PM Z ET**	**024607-02-5119-US**

Title of Invention

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Application Information

APPLICATION TYPE	Utility - Nonprovisional Application under 35 USC 111(a)	PATENT #	-
CONFIRMATION #	8911	FILED BY	Edith Fuentes
PATENT CENTER #	63373329	FILING DATE	05/17/2022
CUSTOMER #	24341	FIRST NAMED INVENTOR	Tao TAO
CORRESPONDENCE ADDRESS	-	AUTHORIZED BY	Yalei Sun

Documents

TOTAL DOCUMENTS: 14

DOCUMENT	PAGES	DESCRIPTION	SIZE (KB)
CN1921180A.pdf	12	Foreign Reference	823 KB
JPH10326629A.pdf	5	Foreign Reference	366 KB
JP2000285902A.pdf	7	Foreign Reference	425 KB
JP2003068271A.pdf	10	Foreign Reference	726 KB
Guo_Final Office Action US17710936_01SEP2023.pdf	8	Non Patent Literature	346 KB
Request for invalidation ZL201420030319-	4	Non Patent Literature	175 KB

4_04SEP2023.pdf			
Invalidation request text ZL201420030319-4_21SEP2023.pdf	10	Non Patent Literature	1393 KB
Invalid suppl comment text ZL201420030319-4_23OCT2023-Part2.pdf	61	Non Patent Literature	14916 KB
Invalid suppl comment text ZL201420030319-4_23OCT2023-Part1.pdf	169	Non Patent Literature	20346 KB
Statement Opinion Reexam Invalidation_ ZL201420030319-4.pdf	4	Non Patent Literature	134 KB
Notice Acceptance Invalidation Request ZL201420030319.4.pdf	8	Non Patent Literature	493 KB
Tao-Office Action_US17407081_25OCT 2023.pdf	21	Non Patent Literature	1296 KB
024607-02-5119-US_IDS.pdf	4	Transmittal Letter	157 KB
024607-02-5119-US_1449.pdf	1	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	172 KB

Warning: This is not a USPTO supplied IDS fillable form. Data in the form cannot be automatically loaded to other USPTO systems.

Digest

DOCUMENT	MESSAGE DIGEST(SHA-512)

CN1921180A.pdf	A53420789F9B78A1BEBB583BB4C9202FCE54BF0327F56A4210 E6CC617C4AF4336B48BB12D781824A9969B51A59A05EF392B A4A429323E3276225001D1EA55677
JPH10326629A.pdf	8837D479B70970B4EEC22ECF6FD61523DAD4111E80F9ACE44 23F222D52123596FAC9B28782839F01AC82F04B4D1CB0DFE5 CFEB3EE22849F1381981F5C675B976
JP2000285902A.pdf	B73DF40A1A10D725EA13B5C57AE328695B55E438803792F788 A301A5E30C70C055F24839FA9CF01C596AFE53384F42CD459 32129B7D987C6282CF622E44292C8
JP2003068271A.pdf	01BFA861917F08002FBCA74F58EBB49F8A7356977B930FF547 099DAF0DE4F2569FEF8665DEA1D78ACCD5183475A4C28C2E CC28124AFD48D96B17E1E12B403F2A
Guo_Final Office Action US17710936_01SEP2023.pdf	3255AC4AC45CA1566CC53985752513E7FAD446BF8995EF0C3 CBB518E6BF16227DF9A341273E8A06763747DCA77A8B24A9E 257DE8D003EA5EBD1AE4565243DF72
Request for invalidation ZL201420030319-4_04SEP2023.pdf	522BA1C044CBD063AE36B589536499391DC54828D9410B29E7 10CA95F62398A4A1C5856B6DD7DA6244B52799D0459F9A57E 9EE367BA6F51E933CDD988968974F
Invalidation request text ZL201420030319-4_21SEP2023.pdf	8C2A208029AB19D10D750C3945D715DDFD070DBB7028D80D6 B282A4FAC72C1EEDA574031D8C53F9A7D68359802217137E8 A1FD49C489DF384F256DC010756BC0
Invalid suppl comment text ZL201420030319-4_23OCT2023-Part2.pdf	8827CED134AB69AE0E03321CB182462C18628AEEB8BAEEF20 B8167466C19C1E9523CABB9E31192BABA1FEE9F5F8071ECE6 13FC01A7A3FDE96B8F5F502757F619
Invalid suppl comment text ZL201420030319-4_23OCT2023-Part1.pdf	294B300CF5848FD9666A8D3E5449A5350F9B4C66F163A85F01 FDD5A5472B20148D37CD05CE9C539B584E64DE2079DDDC3B 326D6638054084CAAFC13A1101AE1C
Statement Opinion Reexam Invalidation_ ZL201420030319-4.pdf	DFDB571F6D09033FDC2F89729B297370AD035D8C5890E8389 7188B08B1C5C96839F54D6E42848EF3FEF743B9CD463B7E14 0AEE2005EE4E60F3DB4D032BCFC88B

Notice Acceptance Invalidation Request ZL201420030319.4.pdf	F3D91ECCA7F70BEEFC2709FFE3F90219B939D376B0595BB1E302A7887DE432ED699C372131B4C21429BC442629726EB1E3DE829279C0A73A6BEDD6F00BCE32FB
Tao-Office Action_US17407081_25OCT2023.pdf	971514BFF62587254958AF2090808D1E07F4866020EACE71279E70C46291CBD93ADDC7B12C0F4C2F1798E16D1C34DE5A282B9A134CDBF1AD083CF7C4AC98875D
024607-02-5119-US_IDS.pdf	A09FF1384013C7B0589C85DCC41E1456854DF02130184B159353A9F93DC47FAD04891B53CB94F20BC61E7D03E84F838889767260425F8BF1565125044C7113D1
024607-02-5119-US_1449.pdf	E1A270BA747F8DE63D1F12FC452AE44162E8590CFC9F22CF1E7028A0C545BE6AB049A83034FF5160FD709B13597CCF25119167768C114211237C33B2D17A41A5

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Espacenet

CN1921180A Lithium ion battery pole piece, electricity core and method for making same

Applicants: ZHOU JIPING [CN]

Inventors: ZHOU JIPING [CN]

Classifications:
IPC ***H01M10/40; H01M4/02; H01M4/04;***

CPC Y02E60/10 (EP);

Priorities: CN200510021574A 2005-08-26

Application: CN200510021574A·2005-08-26

Publication: CN1921180A·2007-02-28

Published as: CN1921180A

Lithium ion battery pole piece, electricity core and method for making same

Abstract

The invention relates to a lithium battery electrode plate. Wherein, it comprises electrode plate non-uniformly distributed with several electrode ear connecting areas; said non-uniform distribution is made by coiling electrode plate into electric core to concentrate the electrode ear connecting areas into one arc area centered at the round hole of electrode core. The invention also provides a relative production. Via said electrode ears, the battery can discharge at large current; and the electrode ears are in the arc area, to increase the space of connecting operation; and the electrode ears are connected with large space beside, to connect the polar terminal easily.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 4/02 (2006.01)
H01M 4/04 (2006.01)
H01M 10/40 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510021574.8

[43] 公开日 2007 年 2 月 28 日

[11] 公开号 CN 1921180A

[22] 申请日 2005.8.26
[21] 申请号 200510021574.8
[71] 申请人 周基平
地址 132000 吉林省吉林市通江街新发街 62 -2 -25 号
[72] 发明人 周基平

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司
代理人 彭家恩

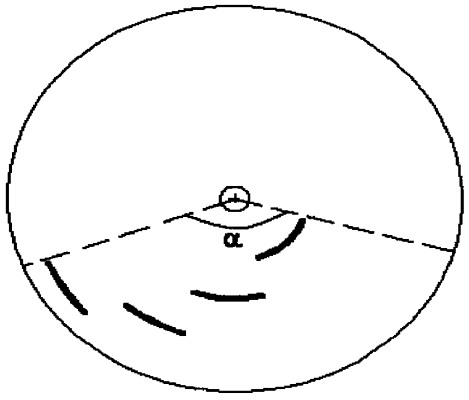
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种锂离子电池极片、电芯及其制作方法

[57] 摘要

本发明公开一种锂离子电池极片，包括极片，所述极片上呈非均匀分布地设置有多个极耳连接区，所述非均匀分布是当极片经卷绕形成电芯后，能够使所述多个极耳连接区都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内。 本发明还公开了具有上述结构的极片的锂离子电池电芯以及该极片和电芯的制作方法。 由于采用多个极耳，从而能允许电池以大电流充放电；而多极耳分布在以电芯中心为圆心的扇形区域，增加了连接操作的空间，大大降低了同一极性极耳之间的连接难度，并且，多个极耳连接在一起后，在其旁边形成较大的空隙，从而与极性端子相连也更容易。



1、一种锂离子电池极片，包括极片，其特征在于：所述极片上呈非均匀分布地设置有多个极耳连接区，所述非均匀分布是当极片经卷绕形成电芯后，能够使所述多个极耳连接区都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内。

2、根据权利要求 1 所述的一种锂离子电池极片，其特征在于：所述扇形区域为夹角不大于 140° 的扇形区域。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的一种锂离子电池极片，其特征在于：所述极片上的极耳连接区的宽度不超过极片宽度的二分之一。

4、一种锂离子电池电芯，包括正极片和负极片，其特征在于：所述正、负极片上都呈非均匀分布地设置有多个极耳连接区，正极片上的各个极耳连接区上都固定有正极耳，负极片上的各个极耳连接区上都固定有负极耳，所述非均匀分布是当正、负极片由隔膜相隔并经卷绕形成电芯后，能够使伸出电芯一端面的各个正极耳都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内，能够使伸出电芯另一端面的各个负极耳都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内。

5、根据权利要求 4 所述的一种锂离子电池电芯，其特征在于：所述扇形区域为夹角不大于 140° 的扇形区域。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的一种锂离子电池电芯，其特征在于：所述正、负极片上的极耳连接区的宽度不超过极片宽度的二分之一。

7、一种锂离子电池极片的制作方法，包括在极片上呈非均匀分布地设置多个极耳连接区的步骤，所述非均匀分布是当极片经卷绕形成电芯后，能够使所述多个极耳连接区都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内。

8、根据权利要求 7 所述的一种锂离子电池极片的制作方法，其特征在于：所述扇形

区域为夹角不大于 140° 的扇形区域。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的一种锂离子电池极片的制作方法，其特征在于：所述在极片上设置多个极耳连接区的方法为采用刮片的方法，所述刮片的方法是指在极片全部涂布了活性物质之后，将极片上连接区所在位置的活性物质刮除。

10、根据权利要求 7 或 8 所述的一种锂离子电池极片的制作方法，其特征在于：所述在极片上设置多个极耳连接区的方法为采用留白的方法，所述留白的方法是指在极片上涂布活性物质之前用遮蔽物遮蔽极耳连接区，涂布后去除遮蔽物形成极耳连接区。

11、一种锂离子电池电芯的制作方法，包括在正、负极片上呈非均匀分布地设置有多个极耳连接区的步骤和在各个极耳连接区上固定极耳的步骤，所述非均匀分布是当正、负极片由隔膜相隔并经卷绕形成电芯后，能够使伸出电芯一端面的各个正极耳都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内，能够使伸出电芯另一端面的各个负极耳都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内。

12、根据权利要求 11 所述的一种锂离子电池电芯的制作方法，其特征在于：所述扇形区域为夹角不大于 140° 的扇形区域。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的一种锂离子电池电芯的制作方法，其特征在于：所述各极耳的长度随着极耳离电芯中心距离的增加而增长。

14、根据权利要求 13 所述的一种锂离子电池电芯的制作方法，其特征在于：所述在各个极耳连接区上固定极耳的方式为采用超声波焊接、铆焊或导电粘合。

一种锂离子电池极片、电芯及其制作方法

技术领域

本发明涉及电池的组成部件及该组成部件的制造方法，具体的，本发明涉及一种锂离子电池的极片、电芯以及它们的制作。

背景技术

随着便携式高性能电动工具以及智能玩具的日益普及，同时由于便携式工具对重量和持续工作时间的要求日益提高，具备高能量密度和高工作电压的锂离子电池便有更强的竞争力。由于非水性电解液较低电导率的限制，其大倍率充放电性能不佳，多数只能以小于 3C 的电流持续工作放电、小于 10C 的电流瞬间放电，无法满足电动工具等应用领域需要 7C 至 10C 的连续工作放电、20C 的瞬间大电流放电的要求。因此，电动工具领域一直被大倍率放电性能比较好的 Ni-MH（镍氢）和 Ni-Cd（镍镉）电池占领，其他种类的电池很难进入这一领域。

中国发明专利申请“允许大电流充放电的液态锂离子电池”（公开号：CN 1599119A）公开了一种允许大电流充放电的液态锂离子电池，该发明通过在电池各极片上采用多极耳结构以及大幅度减小正负极片厚度，从而能允许电池以大电流充放电。但是采用该发明专利申请所述方法制造的电池具有以下缺点：①由于采用多个极耳并且多个极耳均匀分布在极片上，极片卷绕成电芯后极耳围绕整个电芯分布，图 1 显示极片卷绕形成电芯后、极耳在电芯端面上分布的俯视图，由图中可以看出极耳在电芯端面呈圆周分布，这样，在将各极耳进行连接操作的时候，圆周分布的极耳形成了几乎封闭的操作空间，给极耳之间的连接操作以及极耳与极性端子的连接操作带来极大的不便利性。②各个极耳

长短一致，极片卷绕成电芯后，分布在电芯外层极片上的极耳与同一极性的分布在电芯内层极片上的极耳很难连接在一起，加大了电池制作的难度。③由于采用多个极耳并且极耳与极片的连接区域宽度为极片的整个宽度，如图 2 所示，1 为极片，2 为极耳，3 是为将极耳 2 连接在极片上的极耳连接区。这样导致极片上活性物质的附着量减少，影响电池的容量，并且为了将极耳连接到极片上，极片上需要刮片的区域增大，费时费力。

发明内容

本发明的目的就是为了解决以上问题，提供一种能使同一极片上的极耳之间方便相互连接、并且连接在一起的多个极耳与对应极性端子之间方便连接的、带多极耳连接区的锂离子电池极片。

本发明另一目的是为了解决以上问题，提供具有上述结构的极片的锂离子电池电芯。

本发明再一目的是为了解决以上问题，提供上述锂离子电池极片和电芯的制作方法。

为实现上述目的，本发明采用了以下技术方案：

本发明公开了一种锂离子电池极片，包括极片，所述极片上呈非均匀分布地设置有多个极耳连接区，所述非均匀分布是当极片经卷绕形成电芯后，能够使所述多个极耳连接区都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内。

所述扇形区域为夹角不大于 140° 的扇形区域。

所述极片上的极耳连接区的宽度不超过极片宽度的二分之一。

本发明还公开了一种锂离子电池电芯，包括正极片和负极片，所述正、负极片上都呈非均匀分布地设置有多个极耳连接区，正极片上的各个极耳连接区上都固定有正极耳，负极片上的各个极耳连接区上都固定有负极耳，所述非均匀分布是当正、负极片由隔膜相隔并经卷绕形成电芯后，能够使伸出电芯一端面的各个正极耳都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内，能够使伸出电芯另一端面的各个负极耳都集中分布在以电芯

中心为圆心的一扇形区域内。

所述扇形区域为夹角不大于 140° 的扇形区域。

所述正、负极片上的极耳连接区的宽度不超过极片宽度的二分之一。

本发明还公开了一种锂离子电池极片的制作方法，包括在极片上呈非均匀分布地设置多个极耳连接区的步骤，所述非均匀分布是当极片经卷绕形成电芯后，能够使所述多个极耳连接区都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内。

所述扇形区域为夹角不大于 140° 的扇形区域。

所述在极片上设置多个极耳连接区的方法为采用刮片的方法，所述刮片的方法是指在极片全部涂布了活性物质之后，将极片上连接区所在位置的活性物质刮除。

或者，所述在极片上设置多个极耳连接区的方法为采用留白的方法，所述留白的方法是指在极片上涂布活性物质之前用遮蔽物遮蔽极耳连接区，涂布后去除遮蔽物形成极耳连接区。

本发明还公开了一种锂离子电池电芯的制作方法，包括在正、负极片上呈非均匀分布地设置有多个极耳连接区的步骤和在各个极耳连接区上固定极耳的步骤，所述非均匀分布是当正、负极片由隔膜相隔并经卷绕形成电芯后，能够使伸出电芯一端面的各个正极耳都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内，能够使伸出电芯另一端面的各个负极耳都集中分布在以电芯中心为圆心的一扇形区域内。

所述扇形区域为夹角不大于 140° 的扇形区域。

所述各极耳的长度随着极耳离电芯中心距离的增加而增长。

所述在各个极耳连接区上固定极耳的方式为采用超声波焊接、铆焊或导电粘合。

在本发明中，所述的“极耳长度”或者“不同长度的极耳”，其“长度”均指突出于极片的极耳部分的长度。所述的“极片宽度”在极片形成电芯后，对应于电芯高度；所

述“极耳连接区的宽度”是指极耳连接区在上述“极片宽度”方向的宽度。

由于采用了以上的方案，使本发明具备了以下有益效果：

1、由于极片上设置了多个极耳连接区，通过多极耳并联，缩短了集流路径，提高了电池快速大电流充放电的能力；2、将多个极耳连接区呈非均匀分布地设置在极片上，使其卷绕后呈集中分布在以电芯中心为圆心的某一扇形区域内，大大降低了同一极性极片上各个极耳连接区上的极耳之间的连接难度，从而与极性端子相连更容易。

在本发明的优选方案中，扇形区域为夹角不大于 140° 的扇形区域，在这样的扇形区域范围内，极耳之间相连接后，不会形成极耳的翻折，使连接更容易并且更加牢固。

通过设置极片上的极耳连接区的宽度不超过极片宽度的二分之一，从而减小极耳与极片的连接区的面积，有效增加了极片上活性物质的附着量，有利于提高电池的容量，并且使采用刮片方式制作连接区的工作量大大减低。而通过超声波焊接的方式连接极耳与极片，能保证小区域连接的牢固性。

由于采用不同长度的极耳，有效的避免了处在电芯内层极片上的极耳与处在电芯外层极片上的极耳不能很好连接在一块的可能，节省了材料；极耳长度随着极耳离电芯中心距离的增加而增长，使极耳之间相互连接后朝电芯中心轴线方向汇拢，进一步减小了与极性端子的连接的难度。

附图说明

图 1 是现有技术中极耳均匀分布连接在极片上，并且极片卷绕形成电芯后、极耳在电芯端面上分布的俯视图；

图 2 是现有技术中，极耳与极片的连接示意图；

图 3 是本发明的极耳在锂离子电池极片上分布的示意图；

图 4 是图 3 的连接了极耳的极片卷绕形成电芯后，极耳在电芯端面上分布的俯视图；

图 5 是本发明的极耳与极片的连接示意图。

具体实施方式

下面通过具体的实施例并结合附图对本发明作进一步详细的描述。

下面以 26650 圆柱锂离子电池的正极片及电芯为例来说明本发明的一种锂离子电池极片及电芯的实现。

如图 3 所示，一种 26650 圆柱锂离子电池的正极片 1，该极片 1 总长 1565mm。先在极片 1 上全部涂布上活性物质;然后分别在距前端距离 a1 为 172.05mm 处、a2 为 555.00mm 处、a3 为 935.95mm 处及 a4 为 1336.50mm 处，采用刮片的方法，刮除这四个位置处的活性物质，从而形成四个极耳连接区。这四个极耳连接区的宽度均小于极片宽度的二分之一，如图 3 及图 5 所示，其中，8 为极片上距前端距离 a1 为 172.05mm 处的极耳连接区。

在这四个极耳连接区上，采用超声波焊接的方式依次连接上极耳 4、5、6、7，并且极耳 4、5、6、7 的长度依次递增，如图 3 所示。之后与具有上述相同结构、连接了极耳的相应的负极片经隔膜相隔并卷绕成电芯，卷绕从靠近极耳 4 的一端开始。图 4 为在该形成的电芯端面上的极耳分布俯视图。由图 4 可以看出，在电芯端面上，极耳分布在以电芯中心为圆心的一个扇形区域，该扇形的夹角α为 120°，有利于极耳朝同一方向曲折连接在一起然后与对应的极性端子相连。

此外，由于极耳 4、5、6、7 的长度逐渐递增，如图 3 所示，这样在图 4 电芯端面的极耳分布俯视图上，距离电芯中心越远的极耳长度越长。将极耳 4、5、6、7 相互连接后，四个极耳形成朝电芯中心轴线汇拢的趋势。

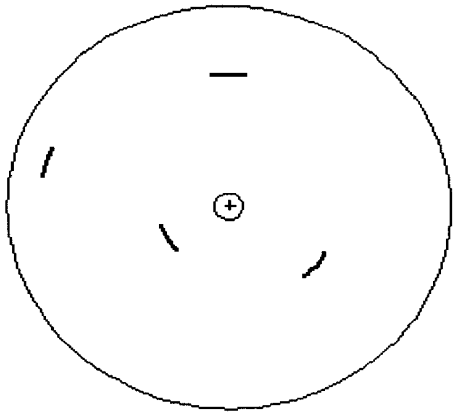


图 1

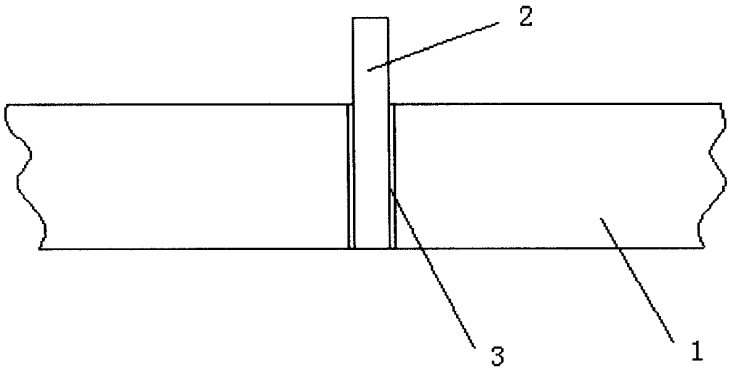


图 2

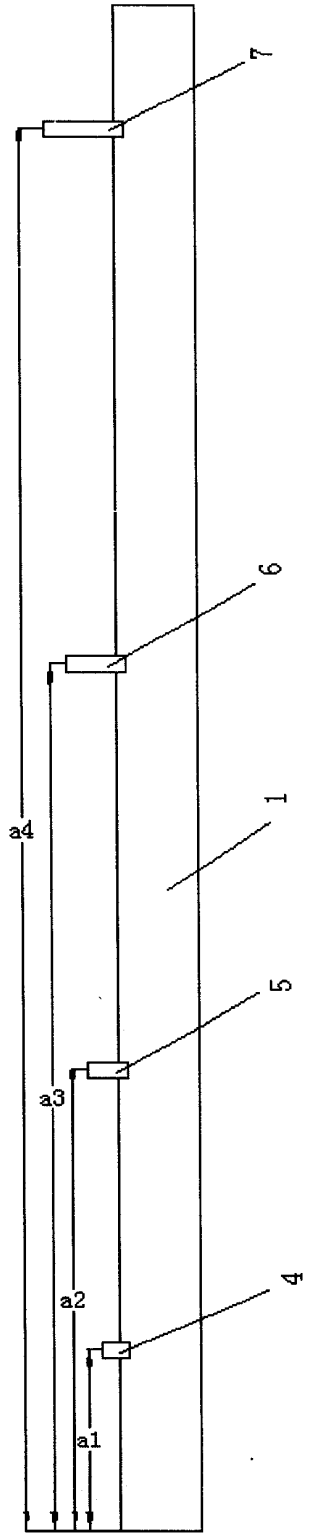


图 3

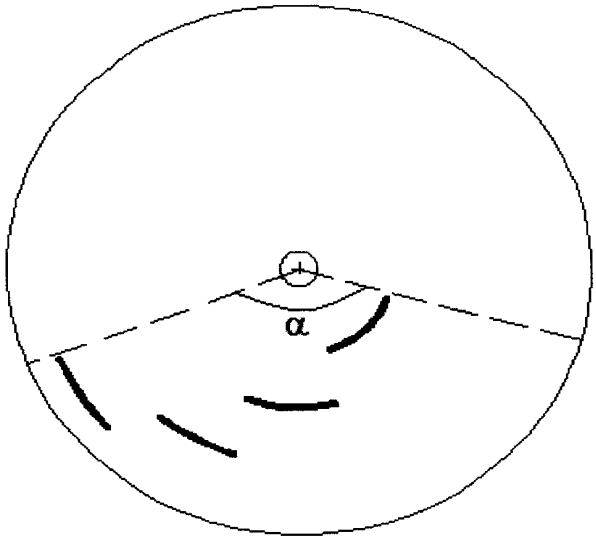


图 4

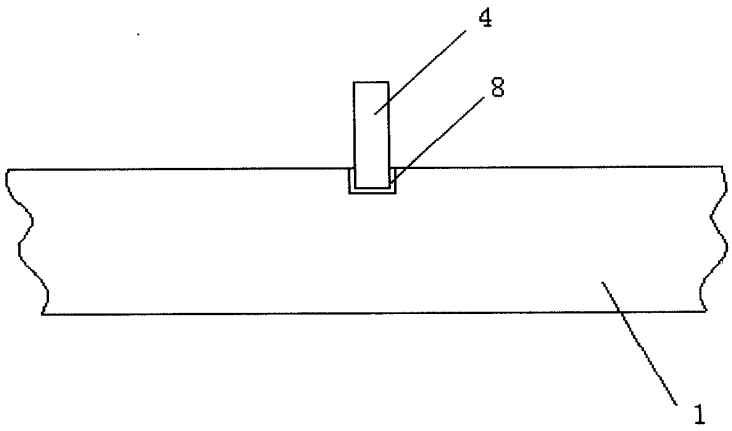


图 5

Espacenet

JPH10326629A LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

Applicants: SHIN KOBE ELECTRIC MACHINERY

Inventors: MAEJIMA TOSHIKAZU,HIGASHIMOTO KOJI

Classifications:
IPC ***H01M10/05; H01M10/0525; H01M10/0587;*** (IPC1-7): H01M10/40; H01M4/02;

CPC Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: JP13689297A 1997-05-27

Application: JP13689297A·1997-05-27

Publication: JPH10326629A·1998-12-08

Published as: JPH10326629A

LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the occurrence of dendrite caused by the deposition of lithium in the negative electrode side lead wire connecting part of a negative electrode collector by arranging an insulator for preventing lithium ion movement between the negative electrode side lead wire connecting part and the other end part of a positive electrode plate. SOLUTION: A lithium ion movement preventing insulator 4 for preventing the movement of lithium ions is arranged between a negative electrode side lead wire connecting part 2c and the other end part 1d of a positive electrode plate 1. This insulator 4 is composed of, for example a sheet member made of polypropylene and having a thickness of 25 μm, and it includes an opposite part 4a opposite the full surface of the negative electrode side lead wire connecting part 2c and a pair of extended parts 4b and 4b extended from this opposite part 4a to both side of a electrode plate group in a peripheral direction. The extending length of each of the pair of extended parts 4b and 4b in the peripheral direction is set to a dimension enough for preventing the movement of lithium ions.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平10－326629

(43)公開日　平成10年(1998)12月８日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	ＦＩ	
Ｈ０１Ｍ　10/40		Ｈ０１Ｍ　10/40	Ｚ
4/02		4/02	Ｃ
			Ｄ

審査請求　未請求　請求項の数４　ＯＬ　（全　４　頁）

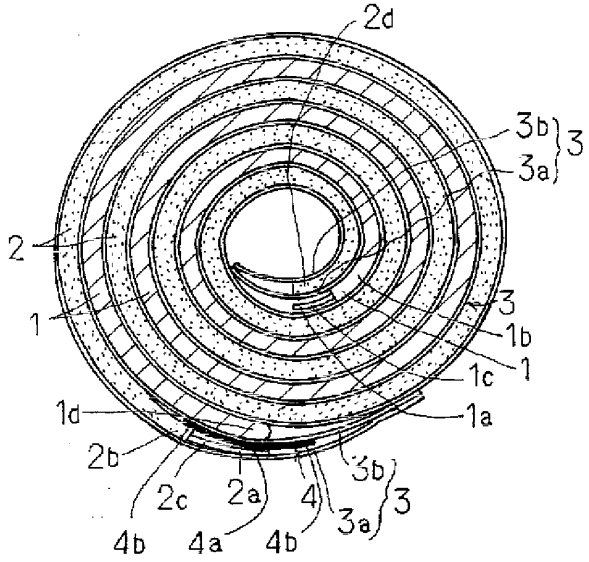
(21)出願番号　特願平9－136892

(22)出願日　平成９年(1997)５月27日

(71)出願人　000001203
新神戸電機株式会社
東京都中央区日本橋本町２丁目８番７号
(72)発明者　前島　敏和
東京都中央区日本橋本町２丁目８番７号
新神戸電機株式会社内
(72)発明者　東本　晃二
東京都中央区日本橋本町２丁目８番７号
新神戸電機株式会社内
(74)代理人　弁理士　松本　英俊　（外１名）

(54)【発明の名称】　リチウムイオン二次電池

(57)【要約】
【課題】　負極集電体の負極側リード線接続部にリチウムが析出してデンドライトが発生するのを抑制できるリチウムイオン二次電池を得る。
【解決手段】　正極板１と負極板２とをセパレータ３を介して渦巻状に巻回して極板群を形成する。負極集電体２ａの負極側リード線接続部２ｃとセパレータ３の内側巻回層３ｂ（正極板１の他方の端部１ｄに対応する部分）との間にリチウムイオン移動阻止用絶縁物４を配置する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　正極集電体に金属酸化物を主成分とする正極材層が担持されてなる帯状の正極板と、負極集電体にリチウムのドープ及び脱ドープが可能な炭素材料を主成分とする負極材層が担持されてなる帯状の負極板とが帯状のセパレータを介して渦巻状に巻回されてなる極板群を有し、
前記極板群の内周側に位置する前記正極板の長手方向の一方の端部から前記正極集電体の一部が露出させられて正極側リード線接続部が形成され、
前記極板群の外周側に位置する前記負極板の長手方向の一方の端部から前記負極集電体の一部が露出させられて負極側リード線接続部が形成され、
前記正極側リード線接続部及び前記負極側リード線接続部は巻回されたセパレータによって形成された隣り合う２つのセパレータ巻回層の間に配置され、巻回された前記正極板の長手方向の他方の端部は内側に位置する前記セパレータ巻回層を間に介して前記負極側リード線接続部と対向するように配置されているリチウムイオン二次電池であって、
前記負極側リード線接続部と前記正極板の前記他方の端部との間には、両者間におけるリチウムイオンの移動を阻止するようにリチウムイオン移動阻止用絶縁物が配置されていることを特徴とするリチウムイオン二次電池。
【請求項２】　前記リチウムイオン移動阻止用絶縁物は、前記負極側リード線接続部と内側に位置する前記セパレータ巻回層との間に配置されていることを特徴とする請求項１に記載のリチウムイオン二次電池。
【請求項３】　前記リチウムイオン移動阻止用絶縁物は、前記負極側リード線接続部と全面的に対向する対向部と該対向部から前記極板群の周方向両側に延びる一対の延長部とを有していることを特徴とする請求項１に記載のリチウムイオン二次電池。
【請求項４】　前記リチウムイオン移動阻止用絶縁物は、合成樹脂からなるシート状部材を用いることを特徴とする請求項１に記載のリチウムイオン二次電池。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明はリチウムイオン二次電池に関するものであり、特に正極板と負極板とがセパレータを介して渦巻状に巻回されてなる極板群を有するリチウムイオン二次電池に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】負極活物質に金属リチウムを用いるリチウム電池は、高いエネルギーを有するものの、充放電の繰り返しにより、負極板にリチウムが針状に析出するいわゆるデンドライトが発生する。デンドライトが大きく成長し、セパレータを突き破って正極板に達すると電池内で短絡が生じ、電池性能が著しく低下すると共に最悪の場合には電池が破裂、爆発するおそれがある。そこで、リチウムのドープ及び脱ドープが可能な炭素材料を負極板の負極材として用い、金属酸化物を正極板の正極材として用いるリチウムイオン二次電池が提案された。この種の電池として、金属箔からなる負極集電体に負極材層が形成された負極板と、金属酸化物からなる正極材層を有する正極板とをセパレータを介して渦巻状に巻回した極板群を電池缶内に配置した渦巻型のリチウムイオン二次電池が知られている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】通常、渦巻型のリチウムイオン二次電池では、負極板の長手方向の一方の端部から負極集電体の一部が露出して電池の負極端子と接続するリード線が接続される負極側リード線接続部が形成されている。そして、この負極側リード線接続部は内側に位置するセパレータ巻回層を間に介して正極板の端部と対向している。このような負極側リード線接続部は、金属表面が直接セパレータを介して正極板と対向するため、電池の充電条件によっては、表面にリチウムが析出してデンドライトが発生することがある。通常の充電条件により電池を充電する場合には、負極板の電位はリチウムの析出電位まで低下しないため負極側リード線接続部にはリチウムは析出しないが、急速充電を行う場合には、電流値、定電圧値等の条件によっては負極板の電位がリチウムの析出電位以下になることがある。その場合、集電体の負極側リード線接続部にリチウムが析出してしまうという問題があった。
【０００４】本発明の目的は、負極集電体の負極側リード線接続部にリチウムが析出してデンドライトが発生するのを抑制できるリチウムイオン二次電池を提供することにある。
【０００５】
【課題を解決するための手段】本発明で対象とするリチウムイオン二次電池は、正極集電体に金属酸化物を主成分とする正極材層が担持されてなる帯状の正極板と、負極集電体にリチウムのドープ及び脱ドープが可能な炭素材料を主成分とする負極材層が担持されてなる帯状の負極板とが帯状のセパレータを介して渦巻状に巻回されてなる極板群を有している。そして、極板群の内周側に位置する正極板の長手方向の一方の端部から正極集電体の一部を露出して正極側リード線接続部を形成し、極板群の外周側に位置する負極板の長手方向の一方の端部から負極集電体の一部を露出して負極側リード線接続部を形成する。また、正極側リード線接続部及び負極側リード線接続部は巻回されたセパレータによって形成された隣り合う２つのセパレータ巻回層の間に配置され、巻回された正極板の長手方向の他方の端部は内側に位置するセパレータ巻回層を間に介して負極側リード線接続部と対向するように配置されている。
【０００６】本発明では、負極側リード線接続部と正極板の他方の端部との間に、両者間におけるリチウムイオ

ンの移動を阻止するようにリチウムイオン移動阻止用絶縁物を配置する。

【０００７】本発明によれば、負極側リード線接続部と正極板の他方の端部との間におけるリチウムイオンの移動をリチウムイオン移動阻止用絶縁物により阻止することができる。そのため、急速充電等の際に負極板の電位がリチウムの析出電位以下になっても、負極集電体の負極側リード線接続部にリチウムが析出するのを防ぐことができる。

【０００８】リチウムイオン移動阻止用絶縁物は、負極側リード線接続部と正極板との間であれば、どの様に配置しても構わない。例えば、負極側リード線接続部に対応する正極板の部分と外側に位置するセパレータ巻回層との間に配置してもよいし、負極側リード線接続部と内側に位置するセパレータとの間に配置してもよい。

【０００９】正極板と負極集電体の負極側リード線接続部との間におけるリチウムイオンの移動をほぼ完全に阻止するには、負極側リード線接続部と全面的に対向する対向部と該対向部から極板群の周方向両側に延びる一対の延長部とを有するようにリチウムイオン移動阻止用絶縁物を構成すればよい。

【００１０】リチウムイオン移動阻止用絶縁物としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリイミド等からなる合成樹脂等のシート状部材を用いることができる。

【００１１】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図１は、本発明の実施の形態のリチウムイオン二次電池（公称容量１０００ｍＡｈ）の極板群の断面図である。本図に示すように、極板群は、帯状の正極板１と帯状の負極板２とが帯状のセパレータ３を介して渦巻状に巻回されて構成されている。正極板１は、アルミ箔からなる正極集電体１ａの両面にコバルト酸リチウムからなる金属酸化物を主成分とする正極材層１ｂが形成されて構成されており１５０μｍの厚みを有している。具体的には、正極板１は、ＬｉＣｏO2 と炭素からなる導電助材とＰＶＤＦを重量比で８５：５：１０で混練した混練物をＮ－メチル２ピロリドン中に分散してスラリを作り、このスラリを、正極集電体１ａ（アルミ箔）に塗布、乾燥して製造した。正極板１の極板群の内周側における正極集電体１ａの一方の端部には、正極材層が形成されず集電体の一部が露出する正極側リード線接続部１ｃが形成されている。この正極側リード線接続部１ｃはセパレータ３の外側巻回層３ａを間に介して負極板２の長手方向の他方の端部２ｄと対向しており、正極端子と接続する図示しないリード線が接続されている。

【００１２】負極板２は、銅箔からなる負極集電体２ａの両面に非晶質炭素材を主成分とする負極材層２ｂが形成されて構成されており２００μｍの厚みを有している。具体的には、負極板２は、非晶質炭素とＰＶＤＦを重量比で９０：１０で混練した混練物をＮ－メチル２ピロリドン中に分散してスラリを作り、このスラリを、負極集電体２ａ（銅箔）に塗布、乾燥して製造した。負極板２の極板群の外周側における負極集電体２ａの一方の端部には、負極材層が形成されず集電体の一部が露出する負極側リード線接続部２ｃが形成されている。この負極側リード線接続部２ｃは、セパレータ３の内側巻回層３ｂを介して正極板１の長手方向の他方の端部１ｄと対向しており、負極端子と接続する図示しないリード線が接続されている。セパレータ３は、負極板２の外側を巻回する外側巻回層３ａと負極板２の内側を巻回する内側巻回層３ｂとから構成されている。外側巻回層３ａ及び内側巻回層３ｂは、それぞれポリプロピレンのフィルムに多数の孔が形成されたイオンの移動が可能な構造を有しており、２５μｍの厚みを有している。

【００１３】負極集電体２ａの負極側リード線接続部２ｃとセパレータ３の内側巻回層３ｂとの間（正極板１の他方の端部１ｄに対応する部分）には、負極側リード線接続部２ｃと正極板１の他方の端部１ｄとの間のリチウムイオンの移動を阻止するリチウムイオン移動阻止用絶縁物４が配置されている。リチウムイオン移動阻止用絶縁物４はポリプロピレンからなる厚み２５μｍのシート状部材により形成されている。このリチウムイオン移動阻止用絶縁物４は、負極側リード線接続部２ｃと全面的に対向する対向部４ａと該対向部４ａから極板群の周方向両側に延びる一対の延長部４ｂ，４ｂとを有している。一対の延長部４ｂ，４ｂの周方向両側に延びる長さは、リチウムイオンの移動を十分に阻止できる寸法に定められている。絶縁物４は接合手段を用いることなく配置してもよいし、接着剤等の接合手段でセパレータ３と接合して配置してもよい。

【００１４】次に上記の本発明の実施の形態のリチウムイオン二次電池（実施例のリチウムイオン二次電池）と、リチウムイオン移動阻止用絶縁物４を配置せず、その他は実施例と同様の構造を有する比較例のリチウムイオン二次電池（公称容量１０００ｍＡｈ）とを用いて寿命特性試験を行った。具体的には、下記の表１に示す条件１～３のそれぞれの充電と電流値１０００ｍＡで終止電圧２５Ｖまで行う放電とをそれぞれ２５±２℃の温度下で行い、放電容量が１サイクル目の放電容量の７０％以下になったときのサイクル数（寿命サイクル数）を測定した。即ち、各条件は、放電条件及び温度条件はいずれも同じであり、充電条件のみがそれぞれ異なっている。表２はその測定結果を示している。

【００１５】

【表１】

条件１	４．２Ｖ（制限電流値１０００ｍＡ）定電圧充電 ２．５時間
条件２	４．３Ｖ（制限電流値１０００ｍＡ）定電圧充電 １．５時間
条件３	４．３Ｖ（制限電流値２０００ｍＡ）定電圧充電 １．０時間

【表２】

	条　件	サイクル寿命数
実施例	１	８８３
〃	２	７５２
〃	３	７２２
比較例	１	７１９
〃	２	３１５
〃	３	１８９

表２より実施例のリチウムイオン二次電池は、比較例のリチウムイオン二次電池に比べてサイクル寿命が長いのが分る。特に負極板の電位がリチウムの析出電位以下になりやすい条件２，３においては、サイクル寿命の差が著しいのが分る。また、本実施例の電池を各条件において、それぞれ１サイクル後に解体したところどの負極側リード線接続部にもリチウムの析出は見られなかった。それに対して比較例の電池では、１サイクル後に解体したところ条件２及び３においては、負極側リード線接続部にリチウムの析出が見られた。

【００１６】なお、本実施例では、負極集電体２ａの負極側リード線接続部２ｃとセパレータ３の内側巻回層３ｂとの間にリチウムイオン移動阻止用絶縁物４を配置したが、負極側リード線接続部２ｃに対応する正極板３の部分とセパレータ３の外側巻回層３ａとの間等の他の位置にリチウムイオン移動阻止用絶縁物４を配置しても構わない。

【００１７】

【発明の効果】本発明によれば、負極側リード線接続部と正極板との間におけるリチウムイオンの移動をリチウムイオン移動阻止用絶縁物により阻止することができる。そのため、急速充電等の際に負極板の電位がリチウムの析出電位以下になっても、負極集電体の負極側リード線接続部にリチウムが析出するのを防ぐことができる。その結果、電池の内部短絡を防止でき、電池の寿命を延ばすことができる。

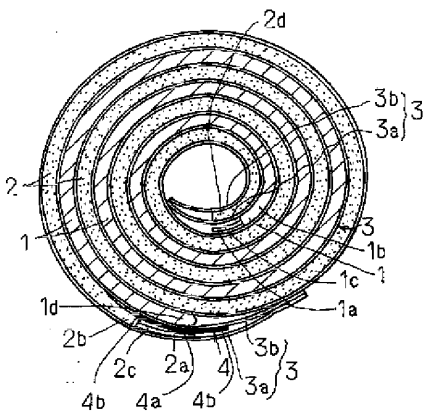
【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の実施の形態のリチウムイオン二次電池（公称容量１０００ｍＡｈ）の極板群の断面図である。

【符号の説明】

１　正極板
１ａ　正極集電体
１ｂ　正極材層
１ｃ　正極側リード線接続部
２　負極板
２ａ　負極集電体
２ｂ　負極材層
２ｃ　負極側リード線接続部
３　セパレータ
４　リチウムイオン移動阻止用絶縁物

【図１】



Electronically filed November 26, 2023

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao TAO et al.	Confirmation No.:	8911
Serial No.:	17/746,755	Art Unit:	1725
Filed:	May 17, 2022	Examiner:	Christopher P. Domone
For:	Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance	Attorney Docket No.:	024607-02-5119-US

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
SUBMITTED UNDER 37 C.F.R. § 1.97(i)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the duty of disclosure provisions of 37 C.F.R. §1.56, there is hereby provided certain information that the applicant considers cumulative with respect to references already of record in the subject U.S. patent application or otherwise not material to the examination of the application. It is requested that the references cited herein be made of record in the application in accordance with rule 37 C.F.R. §1.97(i).

1. Enclosures accompanying this Information Disclosure Statement are:

1a. ☒ A list of all patents, publications, applications, or other information submitted for consideration by the office.

1b. A legible copy of :

☒ Each foreign patent;

☐ Each publication or that portion which caused it to be listed on the PTO-1449;

☐ For each cited pending U.S. application, the application specification including the claims, and any drawing of the application, or portion of the application which caused it to be listed on the PTO-1449 including any claims directed to that portion;

☒ all other information or portion which caused it to be listed on the PTO-1449.

1c. ☐ An English language copy of search report(s) from a counterpart foreign application or PCT International Search Report.

1d. ☐ Explanations of relevancy (ATTACHMENT 1(d), hereto) or English language abstracts of the non-English language publications.

2. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(b):

☐ Within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under §1.53(d);

☐ Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in §1.491 in an international application;

☐ Before the mailing of the first Office action on the merits;

☐ Before the mailing of a first Office action after the filing of a request for continued examination under §1.114.

3. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(c) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(b), but before the mailing date of any of a final action under 37 C.F.R. §1.113, a notice of allowance under 37 C.F.R. §1.311 or an action that otherwise closes prosecution in the application.

(Check either Item 3a, 3b or 3c)

3a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable. Accordingly, no fee is required.

3b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c).

3c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c).

(Items 3b or 3c to be checked if any reference known for more than 3 months)

4. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(d) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(c), but on or before the date of payment of the issue fee.

(Check either Item 4a and 4b or 4c)

4a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable.

4b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c).

4c. ☐ The $104 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c).

5. ☒ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(i) as it does not comply with § 1.97(a)-(d), Applicants request that this Information Disclosure Statement be placed in the file by the office.

6. ☐ Copies of each cited U.S. patent and each U.S. patent application publication are not enclosed pursuant to the USPTO OG Notice dated 05 August 2003 waiving the requirement under 37 C.F.R. 1.98(a)(2)(i) for U.S. patent applications filed after June 30, 2003.

7. ☐ This application is a continuing application under 37 C.F.R. §1.53(b) or (d).

(Check appropriate Items 7a, 7b and/or 7c)

7a. ☐ A Petition to Withdraw from issue under 37 C.F.R. §1.313(b)(5) is concurrently filed herewith.

7b. ☐ Copies of publications listed on Form PTO-1449 from prior application Serial No. , filed on , of which this application claims priority under 35 U.S.C. §120, are not being submitted pursuant to 37 C.F.R. §1.98(d).

7c. ☐ Copies of the publications listed on Form PTO-1449 were not previously cited in prior application Serial No. , filed on , and are provided herewith.

8. ☐ This is a Supplemental Information Disclosure Statement. (Check Item 8a)

8a. ☐ This Supplemental Information Disclosure Statement under 37 C.F.R. §1.97(f) supplements the Information Disclosure Statement filed on . A bona fide attempt was made to comply with 37 C.F.R. §1.98, but inadvertent omissions were made. These omissions have been corrected herein. Accordingly, additional time is requested so that this Supplemental Information Disclosure Statement can be considered as if properly filed on .

9. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.98, a concise explanation of what is presently understood to be the relevance of each non-English language publication is:

(Check Item 9a, 9b, or 9c)

9a. ☐ satisfied because all non-English language publications were cited on the enclosed English language copy of the PCT International Search Report or the search report from a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office.

9b. ☐ set forth in the application.

9c. ☐ enclosed as an attachment hereto.

10. ☒ Payment has been made via Financial Manager, however, the Director is hereby authorized to charge any required fees to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5119-US).

11. ☒ No admission is made that the information cited in this Statement is, or is considered to be, material to patentability nor a representation that a search has been made (other than a search report of a foreign counterpart application or PCT International Search Report if submitted herewith). 37 C.F.R. §§1.97(g) and (h).

Respectfully submitted,

Date: November 26, 2023

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)
MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

Espacenet

JP2000285902A BATTERY

Applicants: JAPAN STORAGE BATTERY CO LTD,GS MERUKOTEKKU KK

Inventors: MIZUTANI MINORU,KOMATSU SHIGEO

Classifications:

IPC ***H01M10/05; H01M10/058; H01M10/0587; H01M2/06; H01M2/14; H01M2/30;*** (IPC1-7): H01M10/40; H01M2/06; H01M2/14; H01M2/30;

CPC Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP);

Priorities: JP8807299A 1999-03-30

Application: JP8807299A·1999-03-30

Publication: JP2000285902A·2000-10-13

Published as: JP2000285902A;**JP4751995B2**

BATTERY

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure safety and eliminate troublesomeness of a manufacturing process by placing an insulating tape on at least one of a positive electrode plate and a negative electrode plate, setting the tape width wider than an electrode width, and setting a coating width of an adhesive narrower than the electrode width. SOLUTION: Lead terminals 4 are welded with a positive electrode plate (width 49 mm) and a negative electrode plate (width 51 mm), respectively, and then a polyimide made insulating tape 7 is adhered. A width of the insulating tape 7 is 55 mm, and a 10 mm wide upper edge and a 10 mm wide lower edge are not coated with an adhesive. The positive and negative electrode plates and a separator are sequentially piled, and wound in an elliptic vortex to form a power generating element. At this time, because the adhesive does not adhere to an excessive place, winding failure does not occur. Length corresponding to an electrode width of an insulating part of the electrodes is adhered to a side wall part of the power generating element parallel with a winding center axis by means of a winding tape made of polyethylene, and the power generating element is wound and fixed. This is stored in a film case made of metal laminate resin, and electrolyte is injected to form a battery.